



# FARMÁCIA HOSPITALAR E CLÍNICA E PRESCRIÇÃO FARMACÊUTICA 3

DÉBORA LUANA RIBEIRO PESSOA  
(ORGANIZADORA)





# FARMÁCIA HOSPITALAR E CLÍNICA E PRESCRIÇÃO FARMACÊUTICA 3

DÉBORA LUANA RIBEIRO PESSOA  
(ORGANIZADORA)



Medicamento  
Genérico

VENDA SOB  
PRESCRIÇÃO MÉDICA

Contém: 30 comprimidos

<b>Editora chefe</b>	
Prof <sup>a</sup> Dr <sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira	
<b>Editora executiva</b>	
Natalia Oliveira	
<b>Assistente editorial</b>	
Flávia Roberta Barão	
<b>Bibliotecária</b>	
Janaina Ramos	2023 by Atena Editora
<b>Projeto gráfico</b>	Copyright © Atena Editora
Bruno Oliveira	Copyright do texto © 2023 Os autores
Camila Alves de Cremo	Copyright da edição © 2023 Atena
Luiza Alves Batista	Editora
<b>Imagens da capa</b>	Direitos para esta edição cedidos à
iStock	Atena Editora pelos autores.
<b>Edição de arte</b>	Open access publication by Atena
Luiza Alves Batista	Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

#### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Camila Pereira – Universidade Estadual de Londrina  
Prof. Dr. Cirênia de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto

- Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Danyelle Andrade Mota – Universidade Tiradentes  
Prof. Dr. Davi Oliveira Bizerril – Universidade de Fortaleza  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Guillermo Alberto López – Instituto Federal da Bahia  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Delta do Parnaíba – UFDPar  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Kelly Lopes de Araujo Appel – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Larissa Maranhão Dias – Instituto Federal do Amapá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana Martins Zuliani – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Max da Silva Ferreira – Universidade do Grande Rio  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Taísa Ceratti Treptow – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Soellen de Britto  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Débora Luana Ribeiro Pessoa

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b>	
F233	Farmácia hospitalar e clínica e prescrição farmacêutica 3 / Organizadora Débora Luana Ribeiro Pessoa. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.
	Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0945-8 DOI: <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.458231701">https://doi.org/10.22533/at.ed.458231701</a>
	1. Farmácia. 2. Medicamentos. I. Pessoa, Débora Luana Ribeiro (Organizadora). II. Título. CDD 615
<b>Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166</b>	

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

A obra “Farmácia hospitalar e clínica e prescrição farmacêutica 3” que tem como foco principal a apresentação de trabalhos científicos diversos que compõe seus 25 capítulos, relacionados às Ciências Farmacêuticas e Ciências da Saúde. A obra abordará de forma interdisciplinar trabalhos originais, relatos de caso ou de experiência e revisões com temáticas nas diversas áreas de atuação do profissional Farmacêutico nos diferentes níveis de atenção à saúde.

O objetivo central foi apresentar de forma sistematizada e objetivo estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do país. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado à atenção e assistência farmacêutica, plantas medicinais, farmacologia, COVID-19, entre outras áreas. Estudos com este perfil podem nortear novas pesquisas na grande área das Ciências Farmacêuticas.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pelas Ciências Farmacêuticas, apresentando artigos que apresentam estratégias, abordagens e experiências com dados de regiões específicas do país, o que é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade.

Deste modo a obra “Farmácia hospitalar e clínica e prescrição farmacêutica 3” apresenta resultados obtidos pelos pesquisadores que, de forma qualificada desenvolveram seus trabalhos que aqui serão apresentados de maneira concisa e didática. Sabemos o quanto importante é a divulgação científica, por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados. Boa leitura!

Débora Luana Ribeiro Pessoa

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
A INTERVENÇÃO DO FARMACÊUTICO NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS CAUSADAS PELO USO INDISCRIMINADO DE DESCONGESTIONANTES NASAIS	
Joselia Pereira Lopes	
Kamilla Carlos Silva	
Kyara Barroso do Nascimento	
Laura Alves Ribeiro Braga	
Anna Maly de Leão e Neves Eduardo	
doi <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.4582317011">https://doi.org/10.22533/at.ed.4582317011</a>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>14</b>
ADESÃO AO REGIME TERAPÊUTICO FARMACOLÓGICO NA PESSOA IDOSA COM HIPERTENSÃO ARTERIAL	
Carlos Pires Magalhães	
João Ricardo Miranda da Cruz	
doi <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.4582317012">https://doi.org/10.22533/at.ed.4582317012</a>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>27</b>
ANÁLISE DE CONTROLE MICROBIOLÓGICO DE PLANTAS MEDICINAIS UTILIZADAS EM FITOTERÁPICOS: UMA REVISÃO	
Milenna Eduarda de Melo Feitosa	
Tibério Cesar Lima de Vasconcelos	
doi <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.4582317013">https://doi.org/10.22533/at.ed.4582317013</a>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>36</b>
ANÁLISE E PERSPECTIVAS DO DESCARTE DE MEDICAMENTOS EM DOMICÍLIO: UMA REVISÃO DA LITERATURA	
Matheus Oliveira de Souza	
Lauane Ramos de Matos	
João Paulo Assunção Borges	
doi <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.4582317014">https://doi.org/10.22533/at.ed.4582317014</a>	
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>53</b>
ANÁLISE DO SEDIMENTO DO SOLO DE QUATRO PRAIS DE SANTARÉM-PARÁ: AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR PARASITAS HUMANOS	
Anderson da Silva Oliveira	
Polyana Cardoso Canto	
Reneh Pinto de Castro	
Cassiano Junior Saatkamp	
doi <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.4582317015">https://doi.org/10.22533/at.ed.4582317015</a>	
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>67</b>
ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA NO BRASIL – DESAFIOS INERENTES A FORMAÇÃO DO PROFISSIONAL FARMACÊUTICO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
Sanã Souza Maia	

Lustarllone Bento de Oliveira  
Ilan Iginio da Silva  
Rodrigo Lima dos Santos Pereira  
Leandro Pedrosa Cedro  
Marilia Pereira Lima  
Nathalia Pereira de Lima Martins  
Marcela Gomes Rola  
Bruno Henrique Dias Gomes  
Luiz Olivier Rocha Vieira Gomes  
João Marcos Torres do Nascimento Mendes  
Vinícius Silveira Mendes  
Anna Maly de Leão e Neves Eduardo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4582317016>

**CAPÍTULO 7 ..... 79**

BENEFÍCIOS DO CONSUMO DE CHÁ VERDE (*CAMELLIA SINENSIS*) POR PACIENTES HIPERTENSOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

João Rodrigues da Silva Neto  
José Edson de Souza Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4582317017>

**CAPÍTULO 8 ..... 89**

DETERMINAÇÃO DA VISCOSIDADE DE DISPERSÕES DE GOMA XANTANA: UMA ABORDAGEM SIMPLIFICADA DE AULA PRÁTICA

Jéssica Brandão Reolon  
Marcel Henrique Marcondes Sari  
Luana Mota Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4582317018>

**CAPÍTULO 9 ..... 99**

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO MÓVEL PARA APOIO AOS PROFISSIONAIS DA ÁREA DA SAÚDE NO DIAGNÓSTICO DE HIV COM USO DE TESTES RÁPIDOS

Vanessa Manhães Tavares Jorge  
Luiz Claudio Pereira Ribeiro  
Luiz Henrique Cunha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4582317019>

**CAPÍTULO 10 ..... 109**

DETERMINAÇÃO DE TEOR DE ÁCIDO ASCÓRBICO EM DIFERENTES MARCAS FARMACÉUTICAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Giovanna Cardoso de Souza  
Louise Ribeiro Negrão  
Maria Vitória de Paiva Rodrigues  
Walisson de Jesus Caetano  
Mirella Andrade Silva Mendes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170110>

<b>CAPÍTULO 11 .....</b>	<b>123</b>
HIPERTENSÃO NA GESTAÇÃO: UMA ANÁLISE DO USO DE FITOTERÁPICOS	
Tamirys Nayanne da Silva Andrade	
Ellen Daiane Borges dos Santos Melo	
Lidiany da Paixão Siqueira	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170111">https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170111</a>	
<b>CAPÍTULO 12.....</b>	<b>133</b>
DIABETES MELLITUS: RELATO DE EXPERIÊNCIA REALIZADO ATRAVÉS DO	
PROJETO DE EXTENSÃO DESENVOLVIDO AO LONGO DA PANDEMIA DO	
COVID-19	
Anna Virgínia Bisognin Felice	
Elisangela Colpo	
Lilian Oliveira de Oliveira	
Minéia Weber Blattes	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170112">https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170112</a>	
<b>CAPÍTULO 13.....</b>	<b>139</b>
IMPORTÂNCIA DO FARMACÊUTICO HOSPITALAR ATUANDO FRENTE A	
PANDEMIA DO CORONAVÍRUS	
Cinthia de Lira Gomes	
João Paulo de Melo Guedes	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170113">https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170113</a>	
<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>148</b>
OBTENÇÃO DE GRÂNULOS POR VIA ÚMIDA E AVALIAÇÃO DAS	
PROPRIEDADES DE FLUXO: UMA ABORDAGEM SIMPLIFICADA DE AULA	
PRÁTICA	
Marcel Henrique Marcondes Sari	
Jéssica Brandão Reolon	
Luana Mota Ferreira	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170114">https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170114</a>	
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>159</b>
O USO DE DULOXETINA NO MANEJO DE FIBROMIALGIA E DOR	
NEUROPÁTICA	
Heloísa Aparecida Santos Oliveira	
Jaqueline Pereira Cardoso	
Josineide de Oliveira Gomes	
Jussara Braz de Lima	
Letícia Sousa do Nascimento	
Anna Maly de Leão e Neves Eduardo	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170115">https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170115</a>	
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>174</b>
O PAPEL DO FARMACÊUTICO NA PREVENÇÃO DA INFECÇÃO URINÁRIA	

**EM IDOSO**

Lucas Daniel Miranda  
Thiago Tássis dos Santos  
Tibério Cesar Lima de Vasconcelos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170116>

**CAPÍTULO 17..... 187**

A IMPORTÂNCIA DO FARMACÊUTICO PARA O ACESSO AOS MEDICAMENTOS DO COMPONENTE ESPECIALIZADO DA ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA

Rafael Vitor Rodrigues do Nascimento  
Lindineis Barbosa da Fonseca  
João Paulo de Melo Guedes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170117>

**CAPÍTULO 18..... 198**

PAPEL DO FARMACÊUTICO CLÍNICO HOSPITALAR NA PREVENÇÃO DE REAÇÕES ADVERSAS

Jonathan Gonçalves da Silva  
Júlia Maria de Moraes Oliveira  
Kalliston Gomes Moraes Bastos  
Larissa Pereira Chagas  
Mirella Andrade Silva Mendes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170118>

**CAPÍTULO 19..... 209**

PESQUISA, DESENVOLVIMENTO, PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DE VACINAS

Luiz Henrique da Silva Pereira  
Rhana Cavalcanti do Nascimento  
Kelly Viviane dos Santos Silva Botelho  
Esaú Simões da Silva  
Leidyanne Karolaine Barbosa da Silva  
Gerlane Ferreira da Silva Araújo  
Jadon Jorge Oliveira da Silva  
Camila Gomes de Melo  
Maria Joanellys dos Santos Lima  
Aline Silva Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170119>

**CAPÍTULO 20 ..... 222**

REVISÃO DA FARMACOTERAPIA DE PACIENTES TRANSPLANTADOS RENAIOS QUE FAZEM O USO DE IMUNOSSUPRESSORES

Raul Victor Soares Barbosa  
Jessica Alves de Santana  
Lidiany da Paixão Siqueira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170120>

<b>CAPÍTULO 21.....</b>	<b>232</b>
USO DA ALOE VERA E SEUS BENEFÍCIOS NO PROCESSO DE CICATRIZAÇÃO	
Mylena Coutinho Barbosa do Rego	
Lucas Berto Ferreira Silva	
José Edson de Souza Silva	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170121">https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170121</a>	
<b>CAPÍTULO 22 .....</b>	<b>244</b>
USO DA ESPINHEIRA SANTA PARA GASTRITE: UMA REVISÃO DA LITERATURA	
Ytalla Tayná Saraiva Galvão	
José Edson de Souza Silva	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170122">https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170122</a>	
<b>CAPÍTULO 23 .....</b>	<b>257</b>
USO MEDICINAL E APLICAÇÕES DA CORAMA ( <i>Kalanchoe pinnata</i> ) - UMA REVISÃO INTEGRATIVA	
Maria Rayane Matos de Sousa Procópio	
Ianara Pereira Rodrigues	
Tereza Raquel Pereira Tavares	
Camila Araújo Costa Lira	
Kamila de Lima Barbosa	
Daniele Campos Cunha	
Anayza Teles Ferreira	
Antonia Ingred da Silva Monteiro	
Ângelo Márcio Gonçalves dos Santos	
Maria Luiza Lucas Celestino	
Andreson Charles de Freitas Silva	
José Diogo da Rocha Viana	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170123">https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170123</a>	
<b>CAPÍTULO 24 .....</b>	<b>268</b>
AVALIAÇÃO DO SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO CONSUMIDOR (SAC) COMO FERRAMENTA NA MELHORIA PRODUTIVA DE UMA INDÚSTRIA FARMACÉUTICA DE ANÁPOLIS-GOIÁS	
Clara Elis Garcez Lopes	
Jordana Silva Fabrini	
Danny Suelen Santos Soares	
Janaína Andréa Moscatto	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170124">https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170124</a>	
<b>CAPÍTULO 25 .....</b>	<b>280</b>
O ÓLEO DE WINTERGREEN, SALICILATO DE METILA, E SUAS DIVERSAS APLICAÇÕES	
Sandro Luiz Barbosa dos Santos	
Patricia Gomes Fonseca	

# SUMÁRIO

Millton de Souza Freitas  
Stanlei Ivair Klein  
Natália de Souza Freitas  
Tássio Trindade Mazala

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.45823170125>

<b>SOBRE A ORGANIZADORA .....</b>	<b>290</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>291</b>

# CAPÍTULO 1

## A INTERVENÇÃO DO FARMACÊUTICO NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS CAUSADAS PELO USO INDISCRIMINADO DE DESCONGESTIONANTES NASAIS

*Data de aceite: 02/01/2023*

### **Joselia Pereira Lopes**

Faculdade Anhanguera de Brasília,  
Brasília, DF

<http://lattes.cnpq.br/7613316653751327>

### **Kamilla Carlos Silva**

Faculdade Anhanguera de Brasília  
<http://lattes.cnpq.br/6345478563044144>

### **Kyara Barroso do Nascimento**

Faculdade Anhanguera de Brasília  
<http://lattes.cnpq.br/4987332392609553>

### **Laura Alves Ribeiro Braga**

Faculdade Anhanguera de Brasília,  
Brasília, DF  
<http://lattes.cnpq.br/1501521331132679>

### **Anna Maly de Leão e Neves Eduardo**

Faculdade Anhanguera de Brasília,  
Brasília, DF  
<http://lattes.cnpq.br/3714651935396200>

**RESUMO:** Os descongestionantes nasais são medicamentos que podem contribuir para o alívio imediato da obstrução nasal. O problema começa quando ocorre o uso prolongado e prevalente. O objetivo deste artigo é apresentar, por meio de um levantamento bibliográfico, os riscos do uso indiscriminado de descongestionantes

nasais ligados à sua dependência. Em 2016, os descongestionantes nasais ocuparam o segundo lugar entre os medicamentos mais vendidos no Brasil, por sua venda gratuita e efeito imediato, estando diretamente ligados à automedicação. Assim, o uso abusivo dessas drogas acarreta uma sequência de reações adversas, podendo atingir maiores consequências, como o efeito sistêmico. Diante dos questionamentos apresentados, fica evidente a necessidade ininterrupta do profissional farmacêutico quanto ao uso racional dos descongestionantes nasais na farmacoterapia, conscientizando os usuários sobre os riscos do uso desses medicamentos, visando a segurança do paciente e a qualidade da assistência na saúde, minimizando os efeitos colaterais e a dependência dessas drogas. Trata-se de uma revisão de literatura, na qual a busca dos estudos foi coletados nas bases de dados: SciELO, Google Acadêmico e LILACS. Para identificação dos artigos foram utilizados os seguintes descritores: “atenção farmacêutica”, “cuidado farmacêutico”, “medicamentos isentos de prescrição”, “prescrição farmacêutica”.

**PALAVRAS-CHAVE:** Imidazólicos. Descongestionantes nasais. Automedicação. Dependência.

# THE PHARMACIST'S INTERVENTION IN THE PREVENTION OF DISEASES CAUSED BY THE INDISCRIMINATE USE OF NASAL DECONGESTANTS

**ABSTRACT:** Nasal decongestants are medications that can contribute to the immediate relief of nasal obstruction. The problem starts when prolonged and prevalent use occurs. The objective of this article is to present, through a bibliographic survey, the risks of the indiscriminate use of nasal decongestants linked to their dependence. In 2016, nasal decongestants ranked second among the most sold drugs in Brazil, due to their free sale and immediate effect, being directly linked to self-medication. Thus, the abusive use of these drugs causes a sequence of adverse reactions, which can reach greater consequences, such as the systemic effect. In view of the questions presented, it is evident the uninterrupted need of the pharmaceutical professional regarding the rational use of nasal decongestants in pharmacotherapy, making users aware of the risks of using these drugs, aiming at patient safety and the quality of health care, minimizing the effects, side effects and dependence on these drugs. This is a literature review, in which the search for studies were collected in the following databases: SciELO, Google Scholar and LILACS. To identify the articles, the following descriptors were used: "pharmaceutical care", "pharmaceutical care", "over-the-counter drugs", "pharmaceutical prescription".

**KEYWORDS:** Imidazoles. Nasal decongestants. Self-medication. Dependency.

## INTRODUÇÃO

As estações do ano, verão, outono, inverno e primavera servem para indicar as condições climáticas dos meses. Assim, cada uma delas apresenta características distintas, porém uma delas não é tão favorável a pessoas que sofrem, por exemplo, com doenças respiratórias, no caso, o inverno. Nesse sentido, o inverno é conhecido por temperaturas mais baixas e um tempo seco, o que corrobora para o agravamento de asma, sinusite, bronquite e a rinite, o que é bastante desconfortante tanto para quem sofre com isso quanto para quem está ao redor. Logo, na busca, desesperada, por um alívio imediato ao incômodo que é gerado por essas doenças, o uso indiscriminado de descongestionantes nasais vem crescendo nos últimos anos, o que desperta a preocupação nos profissionais de farmácia, tendo em vista que esse comportamento, hora, normal, pode levar um paciente/cliente a ter, por exemplo um ataque cardíaco, o que passa despercebido ou não comentado por muitos, pelo fato de visar somente o lucro.

O acesso aos medicamentos foi ficando cada vez mais rotineiro, isto é, as opiniões médicas e farmacêuticas sobre uso e complicações deles, na maioria dos casos, ficaram dispensáveis, sendo assim, esse comportamento preocupa a comunidade farmacêutica devido a periculosidade da toxicidade que eles podem causar a médio e longo prazo aos usuários, além da condição de vício. Nesse contexto, a automedicação relacionada a descongestionantes nasais sem a consciência de que há um risco iminente devido, principalmente, à alta taxa de toxicidade deles é o que motiva a presente pesquisa, porque analisar os compostos em cada medicação torna-se essencial tanto para o farmacêutico

e/ou o atendente quanto para o cliente, pois, a maioria das vezes, o atendimento é de cunho exclusivamente financeiro, o que põe a saúde das pessoas em risco. Logo, é fulcrual que exista essa discussão para que seja entendida o quanto importante é a intervenção do farmacêutico nesses casos, que são comuns e acontecem mais do que se pode imaginar.

Desse modo, essa pesquisa mostra-se como primordial para o âmbito acadêmico, tendo em vista que a automedicação relativa a esses medicamentos é comum, sendo que o paciente / cliente não leva em consideração o uso simultâneo de outros medicamentos com a mesma fórmula. Nesse escopo, esse estudo auxiliará na conscientização e educação dessas pessoas a cerca nocividade à saúde que essa cultura comportamental apresenta e a relevância de se consultar um farmacêutico.

Em decorrência disso, para esse estudo será levado em consideração o método de pesquisa bibliográfica, o qual permitirá a investigação em material teórico sobre o assunto de interesse e chegar às conclusões acerca dessa temática, que sob a luz de GAIO, R “Para pesquisar precisamos de métodos e técnicas que nos levem a resolver problemas, o que significa organizar os caminhos que devem ser percorridos para que a investigação se concretize”. Destarte, este trabalho terá como base para sua elaboração consultas em sites oficiais, periódicos e estudos oficiais de institutos credenciados e pesquisas relevantes da área que tenham sido devidamente publicadas.

## **A FISIOLOGIA NASAL E A OBSTRUÇÃO**

É fundamental conhecer a cavidade nasal para compreender como as doenças respiratórias atingem estas estruturas. A inflamação das conchas nasais em decorrência de infecções virais, fúngicas, bacterianas, contato a alérgenos e utilização constante de medicamentos através da via intranasal podem provocar alterações na mucosa nasal, além de ocorrências mais graves (TORQUATO; SHIMA; ARAÚJO, 2020).

As conchas nasais são estruturas ósseas envoltas por mucosa em sua superfície, exercendo a função de defesa do sistema respiratório da entrada de algum corpo estranho, além de ter papel importante na umidificação do ar e controle de temperatura. Para evitar o aparecimento de doenças respiratórias e consequentemente alterações na fisiologia nasal, é indispensável que as características físico-químicas do muco nasal, juntamente com a função ciliar estejam preservadas. O uso crônico de descongestionantes nasais ocasiona danos ao movimento ciliar, afetando a proteção imunológica do nariz (BINOW, 2015).

A inervação da mucosa nasal, em condições normais, possui tônus principalmente simpático, com efeito vasoconstritor na vascularização da mucosa, que é intensificado com o uso do cloridrato de nafazolina. O princípio de ação deste medicamento após a sua administração é de 10 minutos, e o seu período de ação dura em torno de 6 horas. Embora exista a possibilidade de alguma absorção da nafazolina por meio do interior da cavidade nasal ou até mesmo através de alguma fração deglutida (absorvida por via digestiva), a

maior parte da ação farmacológica se limita ao plexo vascular superficial das fossas nasais (ANVISA, 2020).

Para que o nariz desempenhe suas funções como respiração, aquecimento, umidificação e olfação de forma apropriada, é necessário que os cílios, a mucosa, as correntes aéreas, o pH e a umidade estejam em perfeito estado (COSTA; CRUZ; OLIVEIRA, 2006).

Em consequência da congestão da cavidade nasal, a circulação de ar no processo de inspiração é afetada, ocasionando redução do olfato e paladar. A percepção de secura, irritação nasal e respiração através da boca são situações presentes nesse caso (BRANCOFERREIRA, 2008).

Até o momento, não foi completamente esclarecido qual estrutura nasal é determinante para a percepção de fluxo de ar. Evidências apontam que essa percepção é mediada por meio do nervo trigâneo, através de receptores difundidos de maneira uniforme na mucosa e vestíbulo nasal. Através de inflamação ou edema em volta da terminação nervosa, assim como o consumo de bebidas alcoólicas e ar frio, é possível desequilibrar a função nervosa e gerar a sensação de obstrução das vias aéreas. Antagônico a isso, alterações no complexo ostiomeatal resultante de modificações no edema da mucosa, no palato mole e na estrutura da narina é capaz de induzir a resistência nasal sem manifestar qualquer ação sobre a sensação de obstrução nasal. De acordo com alguns estudos, os receptores localizados na área do vestíbulo nasal são incumbidos de sinalizar a sensação de desobstrução nasal (MENDES; WANDALSEN; SOLÉ, 2012).

A obstrução nasal é um estado que afeta a respiração natural, gerando incômodo proveniente da redução do fluxo aéreo que circula nas fossas nasais. Essa obstrução atinge cerca de 25% da população. Manifesta determinado grau de morbidade, que varia conforme a gravidade e a causa da obstrução nasal (HAMERSCHMIDT et al., 2016).

Os descongestionantes nasais tópicos são vasoconstritores que reduzem o calibre do vaso, diminuindo a permeabilidade capilar e restabelecendo o fluxo respiratório, amenizando momentaneamente a obstrução nasal. As substâncias empregadas com maior frequência são os derivados imidazólicos (nafazolina, tetraidrozelolina e oximetazolina) e as aminas simpatomiméticas (epinefrina, efedrina, fenilefrina) (FREITAS, 2014).

O aparecimento da obstrução nasal pode apresentar duração curta ou prolongada, o que irá definir esse período é a causa. Em circunstâncias de resfriado comum, pode ou não ser associado a espirros, normalmente tem duração de 2 a 4 dias. Comumente os sintomas de origem nasal reduzem ou intensificam de acordo com a posição corporal, períodos específicos e características ambientais (BHATTACHARYYA, 2011).

Caso esta manifestação clínica ultrapasse 14 dias, pode-se avaliar a possibilidade de infecções como sinusites. Na rinoconjuntivite alérgica, a congestão nasal é acompanhada de espirros e surge logo após o contato com o alérgeno (CFF, 2016).

As manifestações clínicas mais corriqueiras de obstrução da cavidade nasal são

os relatos dos pacientes de congestão, entupimento ou obstrução nasal. A má qualidade do sono é um relato frequente, isso ocorre em consequência de os cornetos inferiores ficarem entupidos na posição supina. É comum os pacientes relatarem que conseguem dormir somente de um lado, pois o sono contralateral intensifica a obstrução nasal. Alguns pacientes também relatam outros sintomas associados a congestão nasal que normalmente são indicativos de outra patologia, como é o caso da rinossinusite, que além da obstrução nasal existem a presença de outros sintomas, como tosse, disosmia e espirros (BHATTACHARYYA, 2011).

A obstrução nasal pode ser relacionada às alterações estruturais da cavidade nasal, como desvio de septo, hipertrofia dos cornetos nasais inferiores e médios, hipertrofia de tonsilas faríngeas e polipose nasal. A hipertrofia dos cornetos nasais inferiores é a causa mais prevalente de obstrução nasal, pode ser provocada por rinopatia alérgica, desvio de septo e rinite vasomotora (HAMERSCHMIDT, 2016).

Algumas classes terapêuticas podem provocar obstrução nasal como efeito adverso. De forma geral, determinados medicamentos utilizados para tratar disfunção erétil e alguns anti-hipertensivos, estão entre os responsáveis por provocarem vasodilatação regularmente. A razão mais comum de congestão nasal crônica não alérgica é o uso excessivo de descongestionantes adrenérgicos através da via nasal (CFF, 2016).

É indicada a utilização de anti-histamínicos nos casos de congestão nasal, que irão atuar em receptores H1, reduzindo a permeabilidade capilar, agindo em terminações nervosas e interrompem a secreção de determinadas glândulas exócrinas (FIGUEIRA; SARINHO, 2017). É relevante mencionar que o uso desta medicação é aconselhado nos casos de congestão nasal, quando esta for provocada por reações alérgicas ou resfriado comum, por isso a necessidade de investigar a causa da congestão nasal para ser tratada de forma adequada e específica (CFF, 2016). Normalmente, os pacientes com obstrução nasal são propensos a manifestarem sonolência e fadiga, em decorrência da utilização de anti-histamínicos (DIONIZIO; MACEDO; VESPAL, 2020).

## **DIAGNÓSTICO DE OBSTRUÇÃO NASAL E USO DE DESCONGESTIONANTES**

Para identificar a causa da obstrução nasal é necessária uma avaliação do paciente através de características particulares e exame físico. Em alguns casos são indispensáveis a endoscopia nasal e o diagnóstico por imagem. É realizado uma análise geral do paciente. O diagnóstico individualizado da obstrução nasal é extenso e pode englobar as alterações estruturais (como o desvio de septo e hipertrofia dos cornetos) e as causas relacionadas à mucosa (induzidas por medicamentos e doenças inflamatórias). As características-chave da história clínica da obstrução nasal, onde o médico, baseado nas respostas do paciente é possível ter um norteamento da causa do sintoma (BHATTACHARYA, 2011).

Na exame externa verificam-se variações anatômicas, anomalias congênitas,

sequelas de traumas ou edemas. Na palpação nasal, buscam-se modificações ou assimetrias das cartilagens e ossos. Indícios de traumas e assimetrias são percebidas ao toque dos dedos. Pesquisam-se também se há alterações na sensibilidade e motilidade nasal (ANSELMOLIMA; OLIVEIRA, 1996). O exame físico do nariz é de grande relevância não só para identificar como para confirmar a razão da obstrução nasal. Através do exame total do nariz que envolve a mucosa nasal e nasofaringe é possível identificar a causa desta obstrução (BHATTACHARYA, 2011).

O exame da cavidade nasal é realizado por meio da observação do vestíbulo nasal no processo de inspiração e expiração. Logo após, a ponta nasal é suspensa. Nos quadros de obstrução nasal grave, é possível visualizar o colabamento da asa nasal, no decorrer da etapa inspiratória do processo da respiração (MEIRELLES, 2008).

A rinoscopia anterior é baseada em analisar a cavidade nasal com ajuda do espéculo nasal ou especulo otológico, que é inserido no vestíbulo e permite visualizar as estruturas da área interna da cavidade nasal, como o septo, conchas, assoalho e meato médio. A rinoscopia anterior proporciona uma análise do volume e extensão dos cornetos inferiores e posicionamento do septo (BHATTACHARYA, 2011). Na rinoscopia posterior é feito a inspeção da rinofaringe por meio de um espelho que é inserido na cavidade bucal, onde é possível visualizar a cauda do corneto inferior e a extremidade posterior do septo nasal (ANSELMO-LIMA; OLIVEIRA, 1996).

A endoscopia nasal é empregada para complementar a rinoscopia anterior e posterior. É executada com auxílio de um endoscópio rígido ou flexível. É um método que proporciona uma visão total das estruturas presentes na cavidade nasal. Entretanto, apresenta uma visão limitada de estruturas mais internas, como é o caso das coanas nasais e do complexo ostiomeatal (MEIRELLES, 2008). Em casos que não foram identificados a etiologia da obstrução nasal em outros exames ou essa obstrução continua mesmo após o tratamento, é recomendado uma endoscopia nasal (BHATTACHARYA, 2011).

A tomografia computadorizada (TM) é um método diagnóstico que permite avaliar as estruturas ósseas internas nasais. Possibilita uma avaliação precisa do complexo ostiomeatal. O diagnóstico de determinadas alterações anatômicas que não são realizadas na endoscopia nasal poderá ser feito na tomografia computadorizada (GIL, 2005). É possível avaliar a hipertrofia das conchas nasais, além de possíveis alterações e obstrução do meato médio (MEIRELLES, 2008).

A rinomanometria é um método empregado que permite avaliar a resistência nasal, isto é, a dificuldade da passagem de ar através do nariz, além de medir a permeabilidade nasal (NIGRO et al., 2003). Através dela é possível verificar o fluxo e a pressão do ar em uma única cavidade nasal por vez, para isso, é vedado a cavidade oposta com auxílio de um tampão (MEIRELLES, 2008). O método possibilita analisar medidas antes e depois da utilização de descongestionante nasal, analisando se a obstrução nasal tem relação óssea ou com a mucosa (ZANCANELLA; LIMA, 2004). Antes de definir o tratamento da

obstrução nasal é necessário identificar a sua etiologia. Em função dos diversos riscos que os descongestionantes nasais podem causar, outras medidas de tratamento podem ser indicadas em situações de obstrução nasal (TORQUATO; SHIMA; ARAÚJO, 2020).

Nesses casos, indica-se a administração de soluções salinas com o intuito de promover a desobstrução nasal de forma segura, evitando possíveis danos às estruturas nasais, sendo compatível com o trato nasal, porém sua ação é eficiente à drenagem da secreção, não sendo tão efetiva em desobstruir completamente estas vias (COSTA; BASSANI, 2015). A utilização de soluções salinas vai agir como coadjuvante no tratamento da obstrução nasal, através da lavagem nasal com solução de cloreto de sódio (NaCl). Entretanto, de acordo com Sakano e colaboradores (2012) devido aos poucos estudos disponíveis, é desconhecido o meio pelo qual a solução de cloreto de sódio age nas vias aéreas. O tratamento farmacológico frequentemente é empregado para os casos de obstrução nasal relacionados à mucosas. De forma geral, os corticosteroides intranasais são indicados para amenizar significativamente os sintomas relacionados as formas de rinite alérgica e não alérgica, entre eles a obstrução nasal (NETO; ROSÁRIO; ROSÁRIO, 2010). Determinados casos de obstrução nasal relacionados às alterações estruturais, a princípio são tratadas com medicamentos, caso não tenha o efeito esperado, é indicado procedimento cirúrgico (BHATTACHARYA, 2011).

## DESCONGESTIONANTES NASAIS

Os descongestionantes nasais são medicamentos administrados através da via nasal, utilizados para o tratamento de doenças nasossinusais como rinite e sinusite. São responsáveis por produzir uma leve sensação de alívio aos pacientes com obstrução e congestão nasal, uma vez que estes medicamentos dispõem do potencial de atuar como vasoconstritor, favorecendo a respiração (FERNANDES, 2017).

São drogas que pertencem a classe dos estimuladores adrenérgicos, que possuem a ação principal de vasoconstrição. Hipertensão, cefaleia, tremores e palpitações, são alguns dos efeitos indesejáveis provocados por estes medicamentos. Em doses elevadas, podem ocasionar náuseas, vômitos, convulsões e arritmias cardíacas. Estes medicamentos não devem ser utilizados por lactentes, devido ao risco de intoxicação, e nem por idosos, em função da maior incidência de hipertensão e retenção urinária (SAKANO et al., 2012).

As variações anatômicas que ocorrem e influenciam na ventilação nasal provocam crescimento do muco que levam a obstrução nasal, estabelecendo uma sensação de desconforto, que faz com que os indivíduos busquem este tipo de medicação (DIONIZIO; MACEDO; VESPAL, 2020).

Com base na via de administração, os descongestionantes nasais são classificados em dois grupos: tópico nasal e oral. A pseudoefedrina é o exemplo mais importante de descongestionante nasal oral, sendo frequentemente empregada em associação a anti-

histamínicos h1, a fenilefrina é associada com menor frequência (SAKANO et al., 2012).

Os descongestionantes sistêmicos (orais) amenizam a obstrução nasal por meio da ação α adrenérgica (BELO HORIZONTE, 2012). São os únicos que podem ser utilizados em um período superior a 5 dias, devido não serem passíveis a causar efeito rebote. O seu mecanismo de ação inicia em torno de 30 minutos após ser administrado. Os descongestionantes orais podem provocar nervosismo, irritabilidade, insônia e palpitação, aumento da pressão sanguínea e retenção urinária em pacientes com hipertrofia de próstata (JÚNIOR; MION; ROCHA, 2008).

Determinados autores especificam de forma distinta os descongestionantes nasais. Borges; Carvalho; Magalhães (2019), classificam esses medicamentos com base em duas classes farmacológicas: aminas simpatomiméticas, que são substâncias capazes de imitar os efeitos dos hormônios: epinefrina (adrenalina) e norepinefrina (noradrenalina); e os derivados imidazólicos: nafazolina, xilometazolina tetraidrozolina e oximetazolina.

Freitas (2014) classificam os descongestionantes nasais com base em três grupos químicos vasoconstritores, os derivados imidazólicos (nafazolina, xilometazolina tetraidrozolina e oximetazolina), as catecolaminas (epinefrina, norepinefrina, isoproterenol) e as aminas não catecolícas (fenilefrina, efedrina, anfetamina).

É importante mencionar que a administração de descongestionantes nasais, independente do grupo de classes farmacológicas citadas acima, são utilizadas de uma maneira geral para o tratamento de patologias do trato respiratório superior, alérgicas ou não, exercendo a função de vasoconstricção da cavidade nasal (RODRIGUES; PILOTO; TIYO, 2017).

A classe farmacológica das aminas simpatomiméticas (fenilefrina, efedrina e pseudoefedrina) exerce o efeito de estimular o receptor adrenérgico na junção entre o nervo simpático e o músculo liso das paredes dos vasos, imitando assim a ação vasoconstritora da norepinefrina e epinefrina. A efedrina e pseudoefedrina, através de sua ação vasoconstritora, se tornaram aminas altamente eficientes no tratamento da congestão nasal. Quando estas substâncias são administradas por via oral ou diretamente na mucosa nasal aumenta significativamente a pressão arterial e vasospasmos, podendo provocar hipertensão, infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral e sintomas neurológicos. Estas reações adversas podem ocorrer com a administração oral e nasal, após uma única dosagem ou tratamento prolongado, segundo o autor, 5 dias (LACCOURREYE et al., 2015).

Atualmente, existem três hipóteses que buscam desvendar o efeito rebote referente ao uso prolongado de descongestionantes nasais. A primeira declara que a vasoconstrição prolongada provoca hipóxia da mucosa nasal acarretando hiperemia reativa com grave vasodilatação. A segunda reitera que a utilização dessas drogas por um período longo, provoca um cairmento da noradrenalina endógena e quando o efeito do descongestionante cessa, ocorre a vasodilatação rebote. E a terceira afirma que o uso contínuo impulsiona a atividade parassimpática, gerando um crescimento na permeabilidade vascular e a

formação de edema, causando o efeito rebote (ZAFFANI et al., 2007).

A administração de medicamentos que exercem o efeito de descongestionante nasal deve ser contraindicada em pacientes portadores de diabetes mellitus, hipotireoidismo, hiperplasia prostática e ainda os que possuem hipertensão arterial, de acordo com os autores, a explicação se dá, pois, de acordo a classe farmacológica administrada, seu mecanismo de ação é distinto, podendo agir em receptores capazes de ocasionar vasoconstricção em diversas partes do corpo, elevando a pressão arterial, trabalho cardíaco, glicemia e retenção urinária. Estes medicamentos são contraindicados a crianças de até 6 anos e lactantes, pois não existem pesquisas que evidenciam a sua segurança (RODRIGUES; PILOTO; TIYO, 2017).

Os descongestionantes nasais não devem ser utilizados em gestantes, uma vez que se trata de medicamentos com ação vasoconstritora, podendo atingir os vasos sanguíneos placentários responsáveis por nutrir o feto, ou até mesmo atingir os vasos sanguíneos do feto, ocasionando complicações (PHILIPPI, 2019).

Os descongestionantes nasais agonistas adrenérgicos devem ser administrados em um período máximo de 3 dias, a utilização por um intervalo de tempo superior a esse favorece alterações nos receptores, provocando dessensibilização dos mesmos, e acarretando a redução do efeito de desobstrução nasal devido a exposição prolongada a este princípio ativo, necessitando cada vez mais do aumento da dose para se obter o efeito esperado (WHALEN; FINKEL; PAVANELIL, 2016).

Os fármacos predominantes que produzem o efeito de descongestionantes nasais são identificados como agonistas adrenérgicos e especificados através de seu receptor alvo, podendo ser  $\alpha$  ou  $\beta$  adrenérgicos, o que irá definir o receptor será o seu mecanismo de ação. Os receptores adrenérgicos são classificados em cinco grupos:  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  e  $\beta_3$ , quando algum desses receptores são estimulados produzem respostas diferentes. “como exemplos de fármacos desta classe temos as catecolaminas, as aminas não catecolílicas e os derivados imidazólicos” (TORQUATO; SHIMA; ARAÚJO, 2020).

Os descongestionantes nasais agonistas adrenérgicos devem ser administrados em um período máximo de 3 dias, a utilização por um intervalo de tempo superior a esse favorece alterações nos receptores, provocando dessensibilização dos mesmos, e acarretando a redução do efeito de desobstrução nasal devido a exposição prolongada a este princípio ativo, necessitando cada vez mais do aumento da dose para se obter o efeito esperado (WHALEN; FINKEL; PAVANELIL, 2016).

## CONCLUSÃO

Com base na literatura, pode-se concluir que é extremamente fácil adquirir medicamentos que visam o tratamento da congestão nasal. O baixo custo e a facilidade de aquisição influenciam as pessoas a usarem com mais frequência esses tipos de

vasodilatadores nasais, cujo estado de saúde nem sempre justifica o uso desses medicamentos, causando doenças e o agravamento dos existentes. Além de gerar também alguns efeitos adversos conhecidos, como por exemplo: dor de cabeça, insônia, irritação nasal, inquietação, espirros, taquicardia, tremor, acidente vascular cerebral hemorrágico, doença do sistema nervoso e depressão respiratória.

A desinformação de muitos desses efeitos colaterais e os riscos eminentes a que estão expostos, devido ao uso irracional de medicamentos não controlados e à deficiência de orientação, são fatores preocupantes e muitas vezes desconhecidos pelos usuários, trazendo enormes riscos à saúde, principalmente causando dependência. Sem contar a falta de informações atuais sobre o assunto, o que torna tudo ainda mais preocupante.

Assim, é necessário controlar a distribuição dessas drogas, como forma de prevenir esses eventos e evitar o uso abusivo por mais tempo do que o necessário. A orientação farmacêutica é de suma importância, pois o mesmo é o profissional mais adequado para orientar os pacientes sobre os riscos associados ao uso irracional desses medicamentos, visto que esse profissional em toda sua formação é capacitado para conhecer os riscos que os medicamentos em geral trazem, independentemente de sua classe de produtos químicos e drogas.

Por fim, destaca-se que o fortalecimento e atuação do farmacêutico faz com que planos e medidas, como a intervenção medicamentosa, ganhem mais visibilidade, atuando como fator fundamental no uso racional de medicamentos, de forma a tentar minimizar os efeitos colaterais e outros agravantes atrelados ao uso abusivo de descongestionantes nasais, ganhando mais força com a atuação desses profissionais de saúde.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, C.; MARQUES, V. Fundamentos para avaliar e tratar a respiração nasal. 2017. 63 slides. Fonovim – fonoaudiologia Neurológica.

ANSELMO-LIMA, W. T.; OLIVEIRA, J. A. A. Semiologia otorrinolaringológica. Medicina, Ribeirão Preto, n. 29, p. 61-66, jan./mar. 1996.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Anvisa alerta para riscos do uso indiscriminado de medicamentos. 05 de abril de 2021.

BATAIER, V. S. et al. Automedicação entre docentes de nível superior. Revista Enfermagem Atual, v. 81, p. 11-18, 2017.

BHATTACHARYYA, N. Clinical presentation, diagnosis, and treatment of nasal obstruction. 2011.

BINOW, G. B. Rinite medicamentosa causada pelo uso abusivo de descongestionantes nasais. 2015. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Rondônia, 2015.

BORGES, A. S. S.; CARVALHO, C. G.; MAGALHÃES, S. R. Riscos associados ao uso irracional do descongestionante nasal: cloridrato de nafazolina. UNIABEU, v. 12, n. 31, p. 245-257, mai/ago, 2019.

BRANCO-FERREIRA, M. et al. Congestão Nasal em Portugal – Epidemiologia e Implicações. Revista Portuguesa de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cervico-Facial, Portugal, v. 46, n. 3, p. 151-160, set. 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC N° 138, DE 29 DE MAIO DE 2003. Dispõe sobre o enquadramento na categoria de venda de medicamentos. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília, 06 de jan. de 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Formulário Terapêutico Nacional 2008: Rename 2006. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos, Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 897p.

BUCARETCHI, F.; DRAGOSAVAC, S.; VIEIRA, R. J. Exposição aguda a derivados imidazolínicos em crianças. Jornal de Pediatria, v. 79, n. 6, p. 519-524, 2003.

CAVALCANTE, R. M. A. et al. Nasal decongestants and self -medication. Open Journal of Statistics and Probability, 2018.

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA. Guia de prática clínica: sinais e sintomas respiratórios: espirro e congestão nasal. Brasília: Conselho Federal de Farmácia, 2016. 168 p.

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA. O medicamento mais vendido no Brasil em 2014. Brasília: Conselho Federal de Farmácia, 2015. Disponível em: . Acesso em: 13 de maio de 2021.

COSTA, T. C. D; BASSANI, V. L. Descongestionantes nasais. Infarma – Ciências Farmacêuticas, [S.I.], v. 1, n 1, p. 11-12, maio 2015.

COSTA, S. S.; CRUZ, O. L. M.; OLIVEIRA, J. A. A. Otorrinolaringologia: princípios e prática. Porto Alegre: Artmed, 2006, 699-706.

DIONIZIO, I. C.; MACEDO, L. D. de; VESPAL, M. A. A dependência de descongestionantes nasais e seus efeitos colaterais. Revista Esfera Acadêmica e Saúde, v. 5, n. 2, p. 25- 44, 2020.

FERNANDES, T. R. G. Automedicação e descongestionantes nasais: riscos de intoxicação. 2017. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina) - Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, Brasília, 2017.

FERNANDES, W. S.; CEMBRANELLI, J. C. Automedicação e o uso irracional e medicamentos: o papel do profissional farmacêutico no combate a essas práticas. Revista Univap. São Paulo: Universidade do Vale do Paraíba/UNIVAP, v. 21, n. 37, p. 5-12, 2015.

FIGUEIRA, M. C. B. dos S.; SARINHO, E. S. C. Uso de corticoides e anti-histamínicos na prevenção da anafilaxia: uma revisão bibliométrica. Arquivos de Asma, Alergia e Imunologia, v. 1, n. 4, p. 335- 341, 2017.

FREITAS, P. S. Eventos adversos relacionados ao uso de medicamentos descongestionantes nasais tópicos. Revisão bibliográfica. Revista On-line IPOG Especialize, v. 8, n. 9, p. 1-13, dez., 2014.

GIL, J. M. Rinossinusites e complicações das rinossinusites. Fundação Otorrinolaringologia, Seminários 2005.

HAMERSCHMIDT, R. et al. Comparação da eficácia da turbinoplastia em pacientes com e sem rinite alérgica. *Brazilian Journal of otorhinolaryngology*, Curitiba, v. 82, n. 02, p. 131- 139, mar., 2016.

JÚNIOR, J. F. de M.; MION, O.; ROCHA, F. M. N. Rinite Alérgica e Não-alérgica. *Voltarelli*, 42. Indd, p. 935- 946, 2008.

LACCOURREYE, O. et al. Benefits, limitis and danger of ephedrine and pseudoephedrine as nasal decongestants. *European Annals of Otorhinolaryngology, head and neck diseases*. França, v. 132, n. 1, p.31-34. Fev, 2015.

LAGUE, L. G.; ROITHMANN, R.; AUGUSTO, T. A. M. Prevalência do uso de vasoconstritores nasais em acadêmicos de uma universidade privada do Rio Grande do Sul. *Revista AMRIGS*. Porto Alegre, v.57, n1, p.39-43. Jan/mar, 2013.

MASIERO, MAÍRA. Automedicação. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu. São Paulo, 24 de dezembro de 2017.

MEIRELLES, R. C. Exame da cavidade nasal e tratamento cirúrgico da obstrução nasal. *Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto, UERJ*, v. 7, n. 2, p. 24-32, 2008.

MENDES, A. I.; WANDALSEN, G. F.; SOLÉ, D. Avaliações objetiva e subjetiva da obstrução nasal em crianças e adolescentes com rinite alérgica. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, v. 88, n. 5, p. 389-395, 2012.

OLIVEIRA, E. A. S. de O. Fármacos que atuam sobre o sistema respiratório: Fármacos agonistas adrenérgicos. Universidade Católica de Salvador, p. 1-17, 2009.

OLIVEIRA, H. C. de; MOREIRA, D. A. Fármacos que deveriam ser evitados em 2016. *CIM-HUJM*, Mato Grosso, p. 01-08, mar., 2016.

PHARMA INNOVATION. Os dez medicamentos campeões de vendas em 2021.

PHILIPPI, F. F. Rinite medicamentosa: uma causa frequente de obstrução nasal. *Revista Saúde, Florianópolis*, 27 de maio de 2019.

PHILIPPI, F. F. Descongestionante nasal faz mal? Quais os riscos do uso contínuo?. 11 de jun. de 2019.

RODRIGUES, C. E; PILOTO, J. A. R; TIYO, R. Rinite medicamentosa e o consumo indiscriminado de vasoconstritores nasais tópico. *Revista UNINGÁ Review*, Maringá, v. 29, n. 1, p. 138-141, jan./mar. 2017. 43

SANTANA, K. S., et al. O papel do profissional farmacêutico na promoção da saúde e do uso racional de medicamentos. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente. Ariquemes: FAEMA*, v.9, n. 1, jan./jun., p. 399-412, 2018

SAKANO, E. et al. III Consenso Brasileiro sobre Rinites. *Brazilian Journal of otorhinolaryngology*, São Paulo, v. 75, n. 6, p. 3-50, nov./dez., 2012.

SILVA, E. N.; BITTENCOURT, R. C. Avaliação pré e pós-operatória da válvula nasal externa em rinoplastia. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, v. 32, n. 1, p. 17-27, 2017.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 4 ed. Rev. Atual.: Florianópolis, UFSC, 138 p., 2005.

SINITOX (Sistema Nacional de Informações Tóxico- Farmacológicas), 2017. Casos Registrados de Intoxicação Humana por Agente Tóxico e Zona de Ocorrência. Brasil, 2017. Rio de Janeiro: Centro de Informação Científica e Tecnológica FIOCRUZ.

SOUZA, H. W. O.; SILVA, J. L.; NETO, M. S. A importância do profissional farmacêutico no combate a automedicação no Brasil. *Revista Eletrônica de Farmácia*, v. 5, n. 1, p. 67-72, 2008.

SOTERIO, K. A; SANTOS, M. A. D. A automedicação no Brasil e a importância do Farmacêutico na orientação do uso racional de medicamentos de venda livre: uma revisão. *Revista da graduação*, Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 1-15, jul/dez, 2016.

TAVARES, B. L. C; GOMES, L. E. da S. Uso indiscriminado de medicamentos e automedicação no Brasil. CIM/UFPB, Paraíba, 07 de jun. de 2020.

TORQUATO, A. L; SHIMA, V. T. B; ARAÚJO, D. C. M. Riscos associados à prática de automedicação com descongestionante nasal. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n. 11, p. 86899-86917, nov., 2020.

VIEIRA, F. S. Possibilidades de contribuição do farmacêutico para a promoção da saúde. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 12, n. 1, p. 213-220, 2007.

VIEIRA, A. L.; FRANÇA, G. G. As consequências no consumo indiscriminado do paracetamol e orientação farmacêutica à promoção ao uso racional. *Revista Acadêmica Oswaldo Cruz*. São Paulo: Faculdade Oswaldo Cruz/FOC, n. 6, p. 1-12, abr./jun., 2015.

VISODIN. Bula do medicamento visodin®. Farmasa, 2014.

WANG, R. et al. Síndrome do Balonamento Apical Secundário ao Uso Abusivo de Descongestionante Nasal. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, Curitiba, v. 93, n. 5, p. 75- 78, 2009.

WHALEN, K; FINKEL, R; PAVANELIL, T. A. Farmacologia ilustrada. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

YAGIELA, J. A. et al. Farmacologia e terapêutica para dentistas. Elsevier Editora, Rio de Janeiro, 6 ed., p. 1-960, 2011.

ZANCANELLA, E.; LIMA, W. T. A. Uso da rinometria acústica como método diagnóstico. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, v. 70, n. 4, p. 500-503, jul./ago., 2004.

ZAFFANI, E. et al. Perfil Epidemiológico dos pacientes usuários de descongestionantes nasais tópicos do ambulatório de otorrinolaringologia de um hospital universitário. *Arquivo de Ciências da Saúde*, São José do Rio Preto, v. 14, p. 95-98, 2007.

ZUCOLOTO, A. D. et al. Manual de toxicologia clínica: orientações para assistência e vigilância das intoxicações agudas. São Paulo: Secretaria Municipal da Saúde, 2017. 465 p.

## CAPÍTULO 2

# ADESÃO AO REGIME TERAPÊUTICO FARMACOLÓGICO NA PESSOA IDOSA COM HIPERTENSÃO ARTERIAL

---

*Data de submissão: 15/11/2022*

*Data de aceite: 02/01/2023*

### **Carlos Pires Magalhães**

Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Bragança e Unidade de Investigação em Ciências da Saúde: Enfermagem (UICISA: E), Portugal  
<https://orcid.org/0000-0003-0170-8062>

### **João Ricardo Miranda da Cruz**

Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Bragança, Portugal  
<https://orcid.org/0000-0002-4316-481X>

**RESUMO:** Em idades mais avançadas, a maior vulnerabilidade inerente ao processo de envelhecimento, incrementa o risco à doença, essencialmente de cariz crónico, como revelam os dados epidemiológicos. A Hipertensão Arterial (HTA) é uma das doenças crónicas mais prevalentes. É considerada como uma assassina silenciosa, na medida em que pode desenvolver-se assintomaticamente até que surjam lesões graves ao nível vascular. O presente trabalho consiste numa revisão da literatura, em que se procurou essencialmente: identificar os principais fatores de risco associados à HTA, salientar a importância do seu diagnóstico e tratamento, identificar os principais fatores que interferem na

adesão à terapêutica medicamentosa e apontar as principais estratégias para a prevenção/combate da não adesão. O controlo da HTA pode requerer para além das medidas não farmacológicas, medidas farmacológicas. A adesão à terapêutica medicamentosa prescrita pelo médico deve ser cumprida de forma rigorosa, sendo esta influenciada por diversos fatores, como: os sociais e económicos; o sistema de saúde; a doença; a terapêutica medicamentosa; e o doente. O papel do enfermeiro é de extrema importância no que concerne à monitorização da adesão, prevenção do seu incumprimento, definição e implementação de estratégias promotoras de adesão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Idoso; Hipertensão; Fatores de risco; Adesão à medicação.

### **ADHERENCE TO THE PHARMACOLOGICAL THERAPEUTIC REGIMEN IN THE ELDERLY WITH HYPERTENSION**

**ABSTRACT:** At older ages, the greatest vulnerability inherent to the aging process increases, according to epidemiological data, the risk of disease, mainly of chronic nature. Hypertension is one of the most prevalent chronic diseases. It is considered

as a silent killer, as it can be developing asymptotically until serious vascular damage occur. This study consists of a literature review, in which we sought mainly to: identify the main risk factors associated with hypertension, emphasize the importance of its diagnosis and treatment, identify the main factors that interfere with adherence to drug therapy, and point out the main strategies to prevent/combat of non-adherence. Besides non-pharmacological measures, the control of hypertension may require pharmacological measures. The adherence to the drug therapy prescribed by the physician should be strictly followed, which is influenced by several factors, such as: social and economic factors; the health system; the disease; the drug therapy; and the patient. Nurse's role is extremely important in monitoring adherence, preventing non-compliance, and defining and implementing adherence-promoting strategies.

**KEYWORDS:** Older people; Hypertension; Risk factors; Medication adherence.

## 1 | INTRODUÇÃO

Tendo por base os últimos censos que ocorreram em Portugal em 2011 e 2021, o índice de envelhecimento, passou de 128 para 182 (INE, 2021), significando que por cada cem jovens existiam 182 pessoas idosas. A esperança média de vida aos 65 anos, relativa ao período 2019-2021 (INE, 2022), aponta para um valor estimativo de 19,35 anos, sendo mais elevado no sexo feminino (20,80 anos) do que no sexo masculino (17,38 anos). Pretender alcançar uma idade longeva, constitui por norma um desígnio do ser humano, sendo que uma multiplicidade de fatores (determinantes), vão permitir ou não esse alcance. Envelhecimento não é sinônimo de doença, mas acarreta uma maior vulnerabilidade à mesma, fruto do declínio das reservas fisiológicas. Tal ocorre essencialmente em idades mais avançadas, como demonstram vários estudos, de que é exemplo o Inquérito Nacional de Saúde com Exame Físico, realizado em Portugal em 2015 (INSA, 2019), sendo evidente a maior frequência das patologias crónicas no grupo etário de maior idade. Ficou ainda evidente que a doença crónica mais frequente em ambos os sexos foi a hipertensão arterial (HTA). Tendo por base o retrato da saúde editado pelo Ministério da Saúde (2018), Portugal possui uma das prevalências mais elevadas de HTA na Europa, constituindo o principal fator de risco de doença cardiovascular (CV). Considerada uma doença silenciosa, o seu diagnóstico e tratamento é de extrema importância. Aquando da prescrição médica de medicamentos anti-hipertensores, necessários para controlar a HTA, o doente deve seguir com rigor essa prescrição, permitindo diminuir de forma significativa o risco de ocorrerem complicações. Estudos, como o realizado por Mata, Filho e Cesarino (2020), constataram que uma elevada percentagem de indivíduos hipertensos não cumpria a prescrição, sendo apontado razões de índole multifatorial. O presente trabalho baseia-se numa revisão da literatura, em que se procurou essencialmente: identificar os principais fatores de risco para o desenvolvimento da HTA; salientar a importância do diagnóstico e tratamento da HTA; identificar fatores que interferem na adesão à terapêutica medicamentosa; e apontar as principais estratégias que melhorem o nível de adesão.

## 2 | HIPERTENSÃO ARTERIAL: CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO

A pressão arterial consiste na força que o pulsar do sangue exerce sobre as paredes de uma artéria (FERREIRA E FERREIRA, 2018), sendo dependente da quantidade de sangue que o coração bombeia (débito cardíaco) e da resistência dos vasos (resistência vascular periférica). Segundo Pinto (2013) a classificação da hipertensão pode ter por base um critério etiológico, fisiopatológico ou relativamente à gravidade. Com base no critério etiológico, esta pode ser definida como primária ou secundária. Denomina-se primária quando estamos perante uma causa desconhecida (idiopática, regra geral por causa multifatorial, sendo a mais comum) e secundária quando fruto de uma complicação causada por outras patologias (por doença renal, doença endócrina, entre muitas outras) ou por fármacos. Quanto ao critério fisiopatológico, a HTA pode ser denominada sistólica e diastólica ou apenas sistólica. Na HTA sistólica e diastólica, que constitui a forma mais comum, verifica-se uma elevação quer ao nível da pressão arterial sistólica (PAS), quer ao nível da pressão arterial diastólica (PAD), enquanto na HTA sistólica apenas a PAS se encontra alterada, com valores acima de 139 mmHg (denominada HTA sistólica isolada). A pressão sistólica isolada é mais comum nas pessoas idosas. O critério da gravidade tem por base os níveis de hipertensão.

Tendo por base a norma 020/2011 emanada pela Direção Geral de Saúde (DGS) atualizada em 2013 (DGS, 2013a), o diagnóstico de HTA, em avaliação de consultório, define-se como o aumento persistente da PAS para um valor igual ou acima de 140 mmHg e/ou da PAD para um valor igual ou acima de 90 mmHg, determinado em várias medições e distintas ocasiões. Esta classificação reporta-se a adultos com mais de dezoito anos, não medicados com fármacos anti-hipertensores e que não se encontrem nalgum processo patológico agudo concomitante ou em estado de gravidez. O diagnóstico contempla no mínimo duas avaliações em distintas consultas, num intervalo mínimo de uma semana. Aquando da monitorização da HTA deve-se efetuar a avaliação do risco CV global. Na mesma norma a HTA é classificada em três graus: Grau 1 - HTA ligeira, aquando de valores PAS de 140-159 mmHg e/ou PAD de 90-99 mmHg; grau 2 - HTA moderada, aquando de valores PAS de 160-179 e/ou PAD de 100-109; e grau 3 - HTA grave, aquando de valores PAS igual ou acima de 180 e/ou PAD igual ou acima de 110 mmHg. As recomendações para o tratamento da HTA, emanadas pela Sociedade Europeia de Cardiologia e a Sociedade Europeia de Hipertensão (ESC/ESH), traduzido para o português (ESC, 2018), salientam que o diagnóstico da HTA pode ser efetuado com recurso a medições repetidas em consultório ou através da monitorização ambulatória da pressão arterial (MAPA) e/ou da medição da pressão arterial em casa (AMPA) se logística for economicamente exequível, para avaliações fora do consultório. Na avaliação em consultório ou em casa, recomendam três medições, em intervalos 1-2 minutos, sendo que as medições adicionais devem ser realizadas se entre as duas primeiras leituras existir uma diferença superior a 10mmHg.

Antes de iniciar a medição a pessoa deve estar sentada de forma confortável, em ambiente sossegado por um período de cinco minutos. O registo terá por base a média das últimas duas leituras. Recomendam ainda que aquando da presença de utentes com arritmias, medições adicionais podem ser necessárias, e sob condições específicas.

### **3 I HIPERTENSÃO ARTERIAL: FATORES DE RISCO, SEMIOLOGIA, CONSEQUÊNCIAS, IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO**

Os principais fatores de risco da HTA podem ser classificados em dois grupos: não modificáveis e modificáveis. Integram o grupo dos não modificáveis: a idade, o sexo e a hereditariedade. Quanto à idade, várias alterações estruturais e funcionais, inerentes ao processo de envelhecimento, que ocorrem ao nível do coração, dos vasos e ao nível renal, tais como a deposição de placas ateroscleróticas, a fragmentação da elastina arterial, o comprometimento ao nível da vasodilatação, entre outros (CHEEVER E HINKLE, 2015), podem contribuir para a elevação da pressão arterial. No que concerne à hereditariedade, Cheever e Hinkle (2015, p. 397) citam-nos que:

“A tendência ao desenvolvimento de hipertensão é hereditária; entretanto, os perfis genéticos por si só são incapazes de prever quem irá ou não desenvolver hipertensão”.

Num estudo efetuado em Portugal por Serafim et al. (2019) envolvendo uma amostra de 843 pessoas, encontrou-se uma maior prevalência de HTA no grupo dos mais velhos (76,2%) e no sexo masculino (43%). Constataram ainda que os valores médios de PAS e de PAD eram significativamente superiores ( $p<0.05$ ) no sexo masculino, para as três faixas etárias consideradas (35anos/35-64;  $\geq 65$ anos).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) em 2013, ano em que o tema selecionado para o Dia Mundial da Saúde reportava-se à hipertensão, emanou um documento onde salientava como principais fatores de risco relacionados com o comportamento: a alimentação inadequada - consumo de alimentos com excesso de sal e gorduras, com baixa quantidade de frutas e hortaliças; o tabagismo; o consumo nocivo de álcool; o sedentarismo; e o inadequado controlo do stress. A OMS (2013) salientava ainda que, quer as condições de vida, quer as condições de trabalho, influenciam sobretudo estes fatores. Uma revisão sistemática da literatura realizada por Marques et al. (2020) no âmbito dos fatores associados à HTA sistémica, onde se incluíram 42 artigos para revisão, constataram que havia um maior risco de desenvolvimento de HTA sistémica associada às seguintes variáveis: idade mais elevada; sexo masculino; menor escolaridade; menor rendimento; índice de massa corporal elevado; perímetro abdominal elevado; e baixa atividade física. Verificaram ainda uma associação ao menor risco de HTA sistémica com o nunca ter fumado e com o nunca ter consumido álcool.

Como nos refere Pinto (2013), a maior parte dos doentes com HTA está assintomática, por isso é comumente designada como <<assassina silenciosa>>, até que surjam lesões graves ao nível vascular. A autora refere-nos ainda que aquando de uma HTA grave ou

que dure há imenso tempo, sem que se tenha recebido tratamento, podem surgir sintomas como a cefaleia, a fadiga, as náuseas, os vómitos, a dispneia, a agitação, a visão pode ficar turva, fruto de lesões que ocorrem ao nível cerebral, cardíaco, renal e ocular.

A HTA constitui um fator de risco para o desenvolvimento de patologias como a doença coronária, a insuficiência cardíaca, a doença arterial periférica e a insuficiência renal, entre outras, sendo responsável pelo aumento da mortalidade e morbidade CV, essencialmente no grupo dos mais idosos, pelo que o diagnóstico e tratamento correto é um imperativo (FERREIRA, SOARES, E GONÇALVES, 2014). Confirmado o diagnóstico de HTA impõe-se descartar alguma causa secundária. Na população idosa as causas mais comuns são: a patologia do parênquima renal, a estenose da artéria renal e a apneia obstrutiva do sono. Ferreira, Soares e Gonçalves (2014) alertam-nos ainda para o despiste de fatores agravantes da HTA, de que são exemplos: os fármacos comumente usados, como os anti-inflamatórios não esteroides (AINE); o sedentarismo; uma alimentação com uso abusivo de sal. Também a lesão ao nível dos órgãos-alvo deve ser despistada por rotina, recorrendo-se aos exames complementares de diagnóstico. Ferreira, Soares e Gonçalves (2014) relativamente ao tratamento da HTA no idoso, o seu objetivo visa a redução do risco CV e outras complicações. Salientam ainda que as metas terapêuticas devem atender à variabilidade da pressão arterial, pois facilmente podem desenvolver uma hipotensão sintomática, uma hipotensão postural, exigindo ajustamentos. Quanto à abordagem Terapêutica da HTA a norma 026/2011 atualizada em 2013, emanada pela DGS (2013b), enumerava como objetivo da terapêutica anti-hipertensora, num sentido estrito, e a curto prazo, a diminuição e controlo dos valores de pressão arterial para valores abaixo de 140/90mmHg, considerando que estes fossem tolerados e não estivessem contraindicados. As recomendações emanadas pela ESC/ESH (ESC, 2018) acrescentam que se o tratamento for bem tolerado os valores da PA devem visar os 130/80mmHg. Relativamente ao tratamento da HTA nas pessoas idosas (com idade igual ou superior a 65 anos), as recomendações de 2018 da ESC/ESH salientam que o tratamento da PAS o alvo deve atender ao intervalo 130-139 mmHg. O alvo da PAD deve ser direcionado para um valor inferior a 80 mmHg.

Um dos aspectos a considerar na abordagem terapêutica da HTA é segundo a DGS (2013b) o estilo de vida da pessoa, sendo que neste campo as intervenções devem ser sistematicamente integradas. Aponta ainda para a necessidade em se estabelecer e estratificar o risco absoluto na pessoa com doença hipertensiva (atendendo à coexistência de fatores de risco, lesões ao nível dos órgãos-alvo, síndrome metabólica, diabetes mellitus, e patologia CV ou renal).

O tratamento depende da gravidade da hipertensão. A ESC (2018) refere que, a adoção de um estilo de vida saudável pode contribuir para a prevenção e atraso do início da hipertensão, bem como, reduzir o risco CV. Por outro lado, podem ainda prevenir ou atrasar a necessidade de utilização de terapêutica farmacológica na pessoa com HTA de grau 1,

bem como, incrementar os efeitos da terapêutica anti-hipertensora em doentes tratados. A mesma fonte alerta que a terapêutica farmacológica não deve ser atrasada aquando de doentes com lesão dos órgãos alvo ou com um nível elevado de risco CV. Entre as recomendações, destacam-se: a restrição do sal para valores inferiores a 5 gramas por dia; a restrição de álcool para menos de 14 unidades por semana para os homens e 8 unidades para as mulheres; o incremento do consumo de vegetais, fruta fresca, peixe, nozes, azeite; o consumo baixo de carnes vermelhas; a prática regular de exercício físico (no mínimo 30 minutos em atividade física dinâmica moderada, 5 a 7 dias/semana); cessação tabágica, recorrendo-se a programas para o efeito; controlo do peso, visando evitar a obesidade, para atingir um índice de massa corporal saudável e valores adequados no perímetro abdominal (<94 cm para os homens e <80 para as mulheres), visando reduzir a pressão arterial, bem como o risco CV; restrição do consumo de álcool excessivo.

Quanto à seleção inicial da terapêutica farmacológica anti-hipertensora, a DGS (2013b) destaca que se deve atender: à recomendação, implementação e monitorização correta das medidas não farmacológicas; à idade da pessoa; às lesões dos órgãos-alvo, coexistentes; aos fatores de risco CV coexistente(s); às patologias e condições clínicas presentes; às indicações e contraindicações (relativas e absolutas) e efeitos adversos dos medicamentos; aos condicionalismos determinantes para a adesão à terapêutica; aos fatores económicos. Presentemente, ao nível da terapêutica farmacológica, existe um vasto leque de fármacos. A ESC (2018) recomenda cinco classes principais no que concerne ao tratamento de rotina da hipertensão (inibidores da enzima de conversão da angiotensina; antagonista dos receptores da angiotensina; betabloqueadores; bloqueador dos canais de cálcio e diuréticos). A sua seleção depende do anteriormente referido, a ser avaliado e prescrito sempre pelo clínico. Apesso a com HTA deve cumprir com rigor a adesão à medicação prescrita pelo médico, bem como seguir as respetivas recomendações terapêuticas não farmacológicas. O doente com HTA quando inicia a terapêutica medicamentosa prescrita, juntamente com alterações no estilo de vida, os valores de pressão arterial podem alcançar o intervalo desejável nos valores de pressão arterial num espaço curto de tempo, o que pode levar a interrupção abrupta da medicação, sem conhecimento/autorização médica, pelo que os profissionais de saúde devem despistar as situações de incumprimento, o que releva a importância da supervisão continua/monitorização da adesão para o sucesso do tratamento.

## 4 I A ADESÃO AO REGIME TERAPÊUTICO MEDICAMENTOSO

O termo *compliance* foi desenvolvido por Haynes, sendo entendido como a medida em que o comportamento do doente vai de encontro aos conselhos médicos ou de saúde, relativamente à toma de medicação, à dieta, entre outros (HAYNES et al., 1979). Posteriormente este termo foi substituído de forma preferencial pelo termo adesão, uma vez

que este integra noções de concordância, cooperação e parceria, enquanto a *compliance* consignava uma relação de subordinação (VERMEIRE, et al., 2001). A adesão ao tratamento é fulcral para o sucesso de um regime terapêutico proposto, controlo de uma doença crónica, bem como para a sua prevenção, pelo que a não adesão deve questionar-nos porque tal ocorre (LEITE E VASCONCELLOS, 2003). A OMS (2003) integrou os principais fatores determinantes para a adesão terapêutica em 5 grupos: 1) os socioeconómicos; 2) aqueles que se relacionam com o sistema e equipa de saúde; 3) aqueles que se relacionam com a condição – doença; 4) aqueles que se relacionam com a terapia – tratamento; 5) os que se relacionam com o paciente. Tendo ainda por base o documento publicado pela OMS no âmbito da adesão, no que se reporta ao desenvolvimento de cada grupo, salienta-se: quanto ao primeiro grupo, a adesão pode ser condicionada por fatores como o baixo estatuto socioeconómico, a pobreza, a iliteracia, o baixo nível de escolaridade, o analfabetismo, o desemprego, a ausência de redes de apoio social eficazes, os custos elevados da medicação, entre muitos outros. Relativamente ao segundo grupo, a adesão pode ser condicionada por fatores relativos ao sistema e equipa de saúde, de que são exemplo: o fraco desenvolvimento dos serviços de saúde, com inadequado ou inexistente participação; as deficiências ao nível dos sistemas de distribuição de medicamentos; o défice de conhecimento e formação dos prestadores de cuidados de saúde no âmbito da gestão das doenças crónicas; a sobrecarga de trabalho por parte dos prestadores de cuidados de saúde; o défice conhecimento no âmbito da adesão e relativamente às estratégias interventivas eficazes a adotar para a sua melhoria; entre outros. Relativamente à condição – doença (terceiro grupo), constituem condicionantes que podem influenciar a adesão: a gravidade dos sintomas, o agravamento da doença (no que concerne à taxa de progressão e nível de gravidade); alterações ao nível da capacidade física, psíquica, social e profissional; entre outros. Também os fatores relacionados com a própria terapia (quarto grupo), como a terapêutica medicamentosa, podem condicionar a adesão, de que são exemplo, os esquemas terapêuticos complexos, a duração do tratamento necessária, os efeitos secundários resultantes da medicação, entre outros. Os fatores relacionados com paciente (quinto grupo) que podem influenciar a adesão, reportam-se aos seus conhecimentos, crenças, atitudes, percepções e expectativas.

No âmbito da enfermagem, a adesão integra a Classificação Internacional para a Prática de Enfermagem - CIPE (ICN, 2019, on-line) como foco de atenção. Como nos refere Farmer (1999) a adesão ao regime terapêutico medicamentoso pode ser avaliada por métodos diretos e indiretos. Integram os métodos diretos a observação direta e a determinação dos níveis de fármaco ou metabolitos nos fluidos corporais. Os indiretos integram as informações relatadas pelo doente, a medição da medicação – contagem do número de comprimidos, entre outros. Comumente o cumprimento da adesão à medicação é avaliada de forma subjetiva, questionando-se o paciente nesse sentido. Para uma avaliação mais fidedigna podem ser utilizados instrumentos validados para o efeito,

exemplo disso é a escala de “medida de adesão aos tratamentos” apelidada de MAT. A mesma mereceu adaptação e validação para a População Portuguesa por Delgado e Lima (2001), comportando sete itens, em que “os itens 1, 2, 3 e 4 foram adaptados de Morisky et al. (1986), o item 7 foi adaptado de Shea et al. (1992) e o item 6 foi adaptado de Ramalhinho (1994)” (DELGADO E LIMA, 2001, p. 89). A avaliação de cada item é efetuada num formato likert, com seis possibilidades de resposta, que variam entre o sempre (1) e o nunca (6). A soma dos valores de cada item e a sua divisão pelo número de itens permite obter um nível de adesão aos tratamentos (= adesão ao regime terapêutico medicamentoso), no qual um nível mais elevado de adesão corresponderá a valores mais elevados. Com base na mediana, o nível de adesão pode ainda ser definido em duas categorias, aderente e não aderente. Num estudo elaborado em Portugal por Ferreira, Graça e Calvinho (2016), envolvendo uma amostra de 332 pessoas com mais de 18 anos, em que se procurou descrever a adesão ao regime terapêutico, nas pessoas com HTA, com vigilância de saúde em cuidados de saúde primários, constatou-se que 97,3% da amostra tinha medicação anti-hipertensiva prescrita e 2,7% tinham em curso medidas não farmacológicas. Para avaliar a adesão à medicação utilizou-se o MAT. A média do número de medicamentos anti-hipertensivos prescritos foi de  $1,97 \pm 0,82$ , obtendo-se uma pontuação média de adesão de  $5,63 \pm 0,46$ . Dias et al. (2016) efetuaram um estudo, no qual procuraram avaliar a adesão ao tratamento e relacionar as crenças acerca dos medicamentos com a adesão ao tratamento, utilizando o MAT e um questionário de crenças acerca dos fármacos, numa amostra de 119 utentes hipertensos, tendo encontrado uma prevalência de 51,3% de adesão e constatado que a elevada crença nas necessidades específicas relativas à medicação prescrita constituiu-se como pedidora da adesão à medicação.

No mesmo âmbito, no Brasil validou-se o Teste Morisky-Green (TMG), constituída apenas por quatro questões, com possibilidade de resposta dicotómica (sim=0; não=1), variando entre um mínimo possível de zero e um máximo de 4 pontos, no qual se consideram mais aderentes os que possuem pontuação de 4 e de menos aderentes os que possuem pontuações que se situam entre 0-3, frequentemente ainda utilizado, de que é exemplo o estudo elaborado Rosa et al. (2020). Estes autores procuraram avaliar a adesão ao tratamento anti-hipertensivo numa amostra de 205 hipertensos, seguidos na atenção primária à saúde, tendo constatado que 76,59% da amostra se enquadrava na categoria não aderente, com muitos dos pacientes a relatarem que abandonaram a medicação em virtude de se sentirem bem e por desconhecerem que a HTA se trata de uma doença crónica que necessita de tratamento de forma continuada. Ainda no Brasil, há uma década, visando analisar a confiabilidade e o desempenho da versão em português de instrumentos de avaliação da adesão ao tratamento anti-hipertensivo, recorreram ao TMG e ao Brief Medication Questionnaire (BMQ). A versão em língua portuguesa do BMQ ficou constituída por 11 questões, representando três domínios a identificar na perspetiva do paciente: barreiras à adesão no que concerne ao regime, às crenças e à recordação

(BEN, NEUMANN E MENGUE, 2012). Filho et al. (2016) efetuaram um estudo descritivo e transversal, no qual procuraram avaliar a adesão ao tratamento anti-hipertensivo por utilizadores atendidos em unidades de Estratégia Saúde da Família (ESF), recorrendo ao BMQ, apuraram que 63,3% foram considerados não aderentes. Encontraram ainda uma relação estatisticamente significativa associada à adesão com o possuir idade até 65 anos (menor ou igual) e com o usar até dois medicamentos por dia.

Numa revisão sistemática realizada por Abegaz et al. (2017), acerca da não adesão ao regime terapêutico medicamentoso anti-hipertensivo, foram incluídos 28 estudos respeitantes a 15 países, 13688 pacientes hipertensos, referente ao período entre janeiro de 2009 e março de 2016, em que se aplicou uma meta-análise, constatou-se que a não adesão ocorreu em 45% dos indivíduos. Verificou-se ainda que a não adesão ocorreu essencialmente em pacientes com pressão arterial não controlada (83,7%).

## 5 I ESTRATÉGIAS PROMOTORAS DE ADESÃO AO REGIME TERAPÊUTICO MEDICAMENTOSO

Em Portugal, o regulamento do exercício profissional dos enfermeiros (REPE) é publicado em 1996, sendo introduzido alterações em 1998. Nesse regulamento clarificam-se conceitos, caracterizam-se os cuidados de enfermagem e especificam-se as competências dos profissionais. Define-se ainda a responsabilidade, os direitos e deveres. No seu artigo 4.º a Enfermagem é definida como (REPE, 2015, p. 99):

a profissão que, na área da saúde, tem como objetivo prestar cuidados de enfermagem ao ser humano, são ou doente, ao longo do ciclo vital, e aos grupos sociais em que ele está integrado, de forma que mantenham, melhorem e recuperem a saúde, ajudando-os a atingir a sua máxima capacidade funcional tão rapidamente quanto possível. O enfermeiro, além de ter o papel de cuidar, também tem o papel e dever de educar e informar o indivíduo quanto aos cuidados de enfermagem, bem como os recursos a que pode aceder e como podem aceder.

Para além do cuidar, é dada enfase à educação para a saúde, pelo que tendo por base a temática em abordagem, constituirá certamente uma arma de arremesso no acompanhamento e controlo da pessoa idosa hipertensa. Visando alcançar a melhor adesão ao regime terapêutico, farmacológico e não farmacológico, podem ser necessárias alterações/ajustes ao nível do estilo de vida, do autocuidado, entre outros, em consonância com a evidência científica, de que são exemplo as recomendações emanadas pela ESC/ESH (ESC, 2018), abordadas no capítulo 2 do presente trabalho, a considerar aquando da educação para e na saúde. Visando uma administração segura ao nível do regime medicamentoso, deve existir previamente uma avaliação da pessoa idosa, relativamente às limitações, ao nível da funcionalidade, cognitivo, educativo, sensorial, económico, entre outros, a partir do qual se irão planear intervenções em prole da minimização para a ocorrência de erros (ELIOPOULOS, 2014), pretendendo-se a melhor adesão. O enfermeiro

deve fomentar o autocuidado, apostando no ensino do paciente idoso relativamente ao manuseamento dos seus medicamentos, complementando com a disponibilização de uma informação detalhada (oral e escrita) ao paciente idoso/cuidadores acerca da medicação, no que concerne: aos medicamentos a tomar, horário a respeitar, via de administração a utilizar, ação esperada, precauções a ter em consideração, reações adversas que podem surgir, incompatibilidade com outros medicamentos e/ou alimentos (ELIOPOULOS, 2014). O enfermeiro deve relevar a importância da medicação anti-hipertensiva prescrita para o controlo da HTA, desmistificando crenças e ideias erradas, pois como nos salienta Dias et al. (2016, p. 54):

“O doente que não acredita na necessidade e nos benefícios da administração da terapêutica, apresenta um grande risco de se tornar não aderente”.

Gosmanova e Kovesdy (2015), tendo em consideração os grupos de fatores que podem influenciar a adesão ao regime terapêutico, reportados pela OMS (2003), apontaram algumas das intervenções facilitadoras da adesão em pacientes com HTA, entre os quais destacamos: incentivar a melhoria da comunicação com o paciente; recorrer ao elogio quando alcançados os objetivos; educar de uma forma não ameaçadora, apontando as consequências que podem decorrer da HTA não controlada e salientando os benefícios do controlo da mesma; fornecer informação acerca de possíveis efeitos secundários que possam surgir com a medicação anti-hipertensora prescrita, e educar como lidar com os mesmos, esclarecendo ainda que existe sempre a possibilidade de mesmos poderem ser alterados em função dos efeitos adversos que possam causar; educar de igual forma a família envolvida nos cuidados.

Abegaz et al. (2017), face aos resultados decorrentes da revisão sistemática e visando a melhoria dos níveis de adesão ao regime terapêutico medicamentoso anti-hipertensivo, salientam para a necessidade de se desenvolverem intervenções que associam o comportamento da adesão às rotinas diárias, bem como para o desenvolvimento de intervenções específicas em função do paciente, através de entrevistas motivacionais, e envolvendo de forma ativa os membros da família. De resto, já num estudo elaborado por Barreto e Marcon (2014), de natureza qualitativa, em que se procurou compreender de que forma as pessoas com HTA percebiam a influência da família na adesão ou não adesão ao tratamento, salientava-se com base na maioria das respostas obtidas, a importância da família enquanto um agente facilitador para o processo de adesão, quer relativamente ao apoio direto, quer relativamente ao acompanhamento do roteiro terapêutico a seguir, com destaque para o incentivo de práticas de autocuidado, de que são exemplo a realização de exercício físico e a alimentação adequada. No mesmo estudo, com base nalgumas respostas, alertava-se que também a família poderia dificultar o processo de adesão, o que releva a importância da educação para a saúde não ser restritiva apenas para o paciente hipertenso.

## 6 | CONCLUSÃO

No presente estudo, recorrendo-se a uma revisão da literatura, procurou-se inicialmente efetuar uma abordagem da HTA, entre os quais se destaca a classificação, os fatores de risco, a semiologia, as consequências, a importância do diagnóstico e tratamento. Descortinaram-se como principais fatores de risco da HTA: a idade, o sexo, a hereditariedade, a alimentação inadequada, o sedentarismo, o tabagismo, o consumo excessivo de álcool, o stress, entre outros. A monitorização da pressão arterial, a estratificação do risco CV, o estabelecimento rápido do diagnóstico e respetivo tratamento, são de extrema importância para evitar complicações de maior, de que são exemplo a doença vascular cerebral, a insuficiência cardíaca, a insuficiência renal, entre outras. Para além das medidas não farmacológicas, o tratamento pode implicar medidas farmacológicas que devem ser seguidas de acordo com a prescrição médica, o que nem sempre ocorre, como se comprova pelos estudos realizados no âmbito. Entrou-se na questão central da temática, abordando-se a adesão ao regime terapêutico medicamentoso. Enumeraram-se os principais fatores passíveis de interferir na mesma e alguns dos métodos de avaliação existentes. Integrado no método indireto, salientam-se como instrumentos construídos para avaliar a mesma, o MAT, o TMG e o BMQ. Após a apresentação de alguns resultados em que se utilizaram os mesmos, finalizou-se o estudo com estratégias relevantes para a prevenção/combate do seu incumprimento, no qual os enfermeiros, integrados numa equipa multidisciplinar possuem um papel fundamental.

## REFERÊNCIAS

- ABEGAZ, T.M. *et al.* Nonadherence to antihypertensive drugs: A systematic review and meta-analysis. **Medicine**, v.96, n.4, p.1-9, 2017 DOI: 10.1097/MD.0000000000005641. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000005641>. Acesso em 10 out. de 2022.
- BARRETO, M.S.; MARCON, S.S. (2014). Patient perspectives on family participation in the treatment of hypertension. **Texto & Contexto - Enfermagem**, V.23, n.1, p.38-46, 2014. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S0104-07072014000100005>
- BEN, A.J.; NEUMANN, C.R.; MENGUE, S.S. Teste de Morisky-Green e Brief Medication Questionnaire para avaliar adesão a medicamentos. **Revista de Saúde Pública**, v.46, n.2, p.279-289, 2012. DOI: 10.1590/S0034-89102012005000013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/VMrFLFZCKj6gYhGTCH3DksB/?lang=pt>. Acesso em: 9 set. 2022.
- CHEEVER, K.H.; HINKLE, J.L. **Brunner & Suddarth - Manual de Enfermagem Médico-Cirúrgica**. Tradução Patricia L. Voeux. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.
- DELGADO, A. B.; & LIMA, M. L. Contributo para a validação concorrente de uma medida de adesão aos tratamentos. **Psicologia Saúde & Doenças**, v.2 n.2, p.81-100, 2021. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/psd/v2n2/v2n2a06.pdf>

DIAS, A. *et al.* A. Crenças acerca da medicação e adesão terapêutica em utentes hipertensos. *Servir*, [S. I.], n.59, p.68–69, 2016. DOI: 10.48492/servir0259.23187. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/servir/article/view/23187>. Acesso em: 14 out. 2022.

DIREÇÃO GERAL DE SAÚDE. **Hipertensão Arterial: definição e classificação.** 2013. Norma n. 020/2011 atualizada em 19/03/2013. 2013a. Disponível em: [https://normas.dgs.min-saude.pt/wp-content/uploads/2019/09/hipertensao-arterial\\_definicao-e-classificacao.pdf](https://normas.dgs.min-saude.pt/wp-content/uploads/2019/09/hipertensao-arterial_definicao-e-classificacao.pdf) Acesso em: 14 ago. 2022.

DIREÇÃO GERAL DE SAÚDE. **Abordagem Terapêutica da Hipertensão Arterial**, 2013b. Disponível em: <https://normas.dgs.min-saude.pt/wp-content/uploads/2019/09/abordagem-terapeutica-da-hipertensao-arterial.pdf>

ELIOPOULOS, C. **Enfermería Gerontológica**. Tradução Bardo A. L. Mendoza, Juan R.P. Martínez, Eumir U. Farcug, Margarita R.M. Rangel. 8ª ed. Barcelona: Wolters Kluwer España, 2014, Cap. 18, p.225-250.

EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY (ESC). **Hipertensão: recomendações da ESC/ESH para o tratamento da hipertensão arterial: recomendações de bolso de 2018 da ESC** (Versão Portuguesa). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Cardiologia, 2018. Disponível em: <https://spc.pt/wp-content/uploads/2019/10/Pocket-guidelines-Hipertens%C3%A3o.pdf> Acesso em: 15 set. 2022.

FARMER, K.C. Methods for measuring and monitoring medication regimen adherence in clinical trials and clinical practice. *Clin Ther.* [S. I.], V. 21 n°6, p.1074-90, 1999. Doi: 10.1016/S0149-2918(99)80026-5. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10440628/>

FERREIRA, M.; FERREIRA, C. **Intervenções E Procedimentos Em Enfermagem**. Lisboa: Lidel - Edições Técnicas, Lda, 2018.

FERREIRA, R.; SOARES, F.; GONÇALVES, L. Patologia Cardíaca e envelhecimento. In: VERÍSSIMO, Manuel Teixeira (org.). **Geriatria fundamental. Saber e Praticar**. Lisboa: Lidel - Edições Técnicas, Lda, 2014. p. 187–198.

FILHO, J.J. *et al.* Adesão ao tratamento anti-hipertensivo por usuários atendidos em unidades de estratégia saúde da família. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, V.15, n.3, p.17-22, 2016. Disponível em: [https://www.mastereditora.com.br/periodico/20160804\\_210355.pdf](https://www.mastereditora.com.br/periodico/20160804_210355.pdf). Acesso em: 12 out. 2022.

GOSMANOVA, E.O.; KOVESDY, C.P. Adherence to antihypertensive medications: is prescribing the right pill enough? **Nephrol Dial Transplant**. V.30, n.10, p. 1649-56. Out. 2015. DOI: 10.1093/ndt/gfu330. Disponível em: <https://academic.oup.com/ndt/article/30/10/1649/2336981?login=true>. Acesso em 30 de set. 2022.

HAYNES, R. B.; TAYLOR, D. W.; SACKETT, D. L. **Compliance in Health Care**. Johns Hopkins University Press. 1979.

INSTITUTO NACIONAL DE SAÚDE DOUTOR RICARDO JORGE - INSA. **Infográfico INSA — Doença crónica**. 2019. Disponível em: <https://www.insa.min-saude.pt/infografico-insa-%E2%94%80-doenca-cronica/>, Acesso em: 2 set. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. **Censos 2021 – divulgação dos resultados provisórios**. 2021. Disponível em: [https://www.ine.pt/ngt\\_server/attachfileu.jsp?look\\_parentBoui=536533815&att\\_display=n&att\\_download=y](https://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=536533815&att_display=n&att_download=y). Acesso em: 2 set. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. **Esperança de vida à nascença diminuiu em todas as regiões do Continente - 2019-2021.** 2022. Disponível em: [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_destaque&DESTAQUESdest\\_boui=541021600&DESTAQUEStema=55466&DESTAQUESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaque&DESTAQUESdest_boui=541021600&DESTAQUEStema=55466&DESTAQUESmodo=2) Acesso em: 2 set. 2022.

INTERNATIONAL COUNCIL OF NURSES. **Browser CIPE. 2019.** Disponível em: <https://www.icn.ch/what-we-do/projects/ehealth-icnptm/icnp-browser> Acesso em: 14 set. 2022.

LEITE, S.N.; VASCONCELLOS, M.P.C. Adesão à terapêutica medicamentosa: elementos para a discussão de conceitos e pressupostos adotados na literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.8, n.3, p.775-782, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232003000300011>. Acesso em 30 out de 2022.

MARQUES, A. *et al.* Fatores associados à hipertensão arterial: uma revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.25, n.6, p.2271-2282, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.26972018>

MATA, J.G.F.; FILHO, M.B.G.; CESARINO, C.B. Adesão ao tratamento medicamentoso de adultos autorreferidos com diagnóstico de hipertensão. **Saúde e Pesquisa**. v.13, n.1, p.31-39, 2020. DOI: 10.17765/2176-9206.2020v13n1p31-49

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Retrato da Saúde, Portugal**, 2018. Disponível em: [https://www.sns.gov.pt/wp-content/uploads/2018/04/RETRATO-DA-SAÚDE\\_2018\\_compressed.pdf](https://www.sns.gov.pt/wp-content/uploads/2018/04/RETRATO-DA-SAÚDE_2018_compressed.pdf)

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Adherence to long-term therapies: Evidence for action, 2003.** Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42682>

PINTO, A. M. **Fisiopatologia. Fundamentos e aplicações**. 2.ª ed. Lisboa: Lidel - Edições Técnicas, Lda, 2013.

REPE. **Estatuto da Ordem dos Enfermeiros e REPE**, 2015. Disponível em: [https://www.ordemenermeiros.pt/arquivo/publicacoes/Documents/nEstatuto\\_REPE\\_29102015\\_VF\\_site.pdf](https://www.ordemenermeiros.pt/arquivo/publicacoes/Documents/nEstatuto_REPE_29102015_VF_site.pdf). Acesso em 13 out. de 2022.

ROSA, M.M. *et al.* A Utilização do teste Morisky-Green na adesão ao tratamento anti-hipertensivo: detecção precoce na atenção primária à saúde. **Revista Arquivos Científicos (IMMES)**, v.3, n.1, p.132-141, 18 jun. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/2595-4407/rac.immes.v3n1p132-141>. Acesso em 10 out. de 2022.

SERAFIM, A. P. *et al.* Prevalência da hipertensão arterial na população portuguesa em contexto de férias e abordagem multivariada dos fatores de risco através do método HJ-Biplot. **Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar**, v. 35, n.6, p.450-464, 2019. DOI:10.32385/rpmgf.v35i6.12319. Disponível em: <https://www.rpmgf.pt/ojs/index.php/rpmgf/article/view/12319>. Acesso em 9 out. de 2022.

VERMEIRE, E. *et al.* Patient adherence to treatment: three decades of research. A comprehensive review. **Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics**, v.26, n.5, p.331–342, 2001. DOI: 10.1046/j.1365-2710.2001.00363.x. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2710.2001.00363.x>. Acesso em 10 out de 2022.

## CAPÍTULO 3

# ANÁLISE DE CONTROLE MICROBIOLÓGICO DE PLANTAS MEDICINAIS UTILIZADAS EM FITOTERÁPICOS: UMA REVISÃO

---

*Data de aceite: 02/01/2023*

**Milenna Eduarda de Melo Feitosa**

Centro Universitário Vale do Ipojuca,  
Brasil

<https://orcid.org/0000-0003-3894-4069>

**Tibério Cesar Lima de Vasconcelos**

Centro Universitário Vale do Ipojuca,  
Brasil

<https://orcid.org/0000-0001-7177-0561>

**RESUMO:** **Introdução:** As plantas medicinais são definidas pela sua capacidade e ação no alívio ou cura de enfermidades e é comumente utilizada como medicamento. Desta forma, o controle microbiológico destas plantas garante sua finalidade terapêutica ao paciente, sem contaminantes capazes de afetarem sua ação ou potencializar outros patógenos. **Objetivo:** Descrever, com base na literatura, a importância do controle microbiológico de plantas medicinais utilizadas em fitoterápicos. **Método:** As bases de dados utilizadas para o desenvolvimento desta revisão integrativa: PubMed, Scientific Electronic Library online (SciElo), Google Acadêmico. Os critérios inclusivos foram: antigos com textos completos disponibilizados para

leitura, publicados em inglês, português ou espanhol. **Resultado:** Após o levantamento bibliográfico observamos que as pesquisas relacionadas ao controle microbiológico de plantas medicinais, mostram a importância da análise na produção e comercialização dos fitoterápicos. **Conclusão:** O controle microbiológico permite que haja segurança tanto no cultivo das plantas, durante o processo de extração para produção, como também do acondicionamento, garantindo a segurança do paciente ao consumir os medicamentos fitoterápicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controle microbiológico; plantas medicinais; fitoterápicos; droga vegetal.

**ANALYSIS OF MICROBIOLOGICAL CONTROL OF MEDICINAL PLANTS USED IN PHYTOTHERAPY: A REVIEW**

**ABSTRACT:** **Introduction:** Medicinal plants are defined by their ability and purpose in relieving or curing diseases and are commonly used as medicine. In this way, the microbiological control of these plants guarantees their therapeutic purpose to the patient, without contaminants capable of affecting their action or potentiating other pathogens. **Method:** The databases used for the development of this integrative

review: PubMed, Scientific Electronic Library online (SciElo), Google Scholar. The inclusion criteria were: old with full texts available for reading, published in English, Portuguese or Spanish. **Result:** After the bibliographic survey we observed that the researches related to the microbiological control of medicinal plants, show the importance of the analysis in the production and commercialization of phytotherapics. **Conclusion:** Microbiological control allows for safe cultivation of plants during the extraction process for production, as well as packaging, ensuring patient safety when consuming herbal medicines.

**KEYWORDS:** Microbiological control; medicinal plants; herbal medicines; plant drug.

## INTRODUÇÃO

As plantas medicinais são conhecidas por suas ações terapêuticas aliviando e curando enfermidades e é comumente utilizada como medicamento. Desse modo, a planta medicinal é extraída para se obter um medicamento, resultando na comercialização dos fitoterápicos (TUROLLA; NASCIMENTO, 2006). Com suas qualidades sendo aprovadas pelo mercado, seja por baixo custo e fácil acessibilidade, os fitoterápicos também necessitam de cuidados no que se diz respeito à automedicação, apesar de não apresentar um grande risco de toxicidade, pode acarretar problemas graves, principalmente se forem utilizados concomitantemente com outros medicamentos, apresentar fatores de risco ou não houver atenção nas contraindicações (SILVEIRA, BANDEIRA, ARRAIS, 2008).

Com isso, a vigilância em torno dessa terapia também tem aumentado na mesma proporção, essencialmente pelo fato da sua comercialização ser tanto em farmácias como em ervanárias, desde que não possua uma indicação definida, apresentando classificação botânica e o correto acondicionamento. Desta forma, eleva-se a demanda de preocupação com a qualidade, devido ao potencial de contaminação microbiana de plantas medicinais (BALBINO; DIAS, 2010).

As matérias-primas, de origem natural, estão expostas e mais vulneráveis a apresentarem problemas relacionados à contaminação, e alguns dos fatores que podem levar a isso, estão atrelados a poluição na água de irrigação, solo, atmosfera, que faz parte do seu processo natural de cultivo. A contaminação durante as fases de crescimento até a extração, também pode estar associada a umidade, temperatura, volume de chuva da região, a manipulação da planta e o seu armazenamento (BUGNO et al., 2005). Visando esses fatores que afetam diretamente na carga microbólica, é necessário o desenvolvimento de estratégias para minimizar os riscos de exposição, que vão garantir a segurança dos pacientes e consumidores dos produtos fitoterápicos, por isso uma atenção no que diz respeito a higienização, padronizar ciências físicas e o nível de contaminação (ANVISA, 2013).

Acontaminação biológica das plantas medicinais pode ocorrer por microrganismos como *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter spp*, *Candida albicans* entre outras bactérias e fungos, que se proliferam em plantas que

são comumente comercializadas no mercado com finalidade terapêutica. Com isso, é evidente a necessidade de controle de qualidade que assegure o paciente em relação ao medicamento fitoterápico, seja no processo de plantação, extração, armazenagem até o consumo (CARVALHO, COSTA, CARNELOSSI, 2010).

Na Resolução nº 481, de 23 de setembro de 1999, está determinado os critérios de controle microbiológico referente os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes, que também enfatiza os limites relacionados à contaminação microbiana no que diz respeito aos materiais vegetais, sendo também avaliado para a realização do controle de qualidade microbiológico como medicamentos não-estéreis.

A contaminação por determinados microrganismos pode desenvolver uma deterioração desse tipo de matéria prima, por ser um canal de enzimas e de patógenos, acarretando também o desenvolvimento de doenças. Desta forma, existe a necessidade de definir medidas que sejam alinhadas ao controle higiênico-sanitário, que irão garantir a qualidade e segurança do produto e isso vai desde a coleta, armazenamento e manipulação até o produto final (SOUZA-MOREIRA et al., 2010).

Com isso, a regulamentação dos medicamentos fitoterápicos é de responsabilidade da Anvisa, órgão federal do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, que realiza os registros dos medicamentos e todos os produtos destinados à saúde. A Vigilância Sanitária é responsável pela intervenção do Estado no que envolve a produção e consumo, em defesa da saúde da população (BRASIL, 2015).

A RDC nº 14, de 31 de março de 2010, que está em vigor para registro de medicamentos fitoterápicos, define que para efeito de registro, é preciso o desenvolvimento de relatório de controle de qualidade, que irá incluir análises qualitativas e quantitativas dos princípios ativos ou marcadores. O marcador são os compostos químicos, que estão presentes na matéria-prima vegetal, que possuem relação com o efeito terapêutico, usado como referência no controle da qualidade da matéria-prima vegetal e dos fitoterápicos.

O controle microbiológico das plantas medicinais é essencial para garantir a qualidade do produto e minimizar os riscos para o consumidor (COSSATIS et al., 2015) Em conclusão, este projeto tem como objetivo revisar a literatura sobre a análise de controle microbiológico de plantas medicinais utilizadas e fitoterápicos, retratando como essa matéria-prima está exposta a contaminação e os riscos que podem afetar diretamente na saúde.

## METODOLOGIA

Os artigos encontrados para a realização desta pesquisa foram encontrados em: PubMed, Scientific Electronic Library online (SciElo), Google Acadêmico, que teve como busca “Controle Microbiológico”, “Plantas Medicinais”, “Fitoterápicos”, bem como suas versões em inglês. Microbiological Control, Medicinal Plants, Herbal Medicines. Para as

buscas, foi efetuado o cruzamento de descritores estruturados conforme a base de dados Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e foram combinados com o auxílio do operador booleano “AND”. Os artigos selecionados para esta revisão de literatura estão dentro do período de 2010 a 2022, disponíveis de forma gratuita e completa para leitura dentro do tema proposto.

Para desenvolver a amostra foram selecionados os trabalhos que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: documento do tipo artigo científico; disponível nos idiomas português e inglês; e que estivessem sobre a temática de análise de controle microbiológico de plantas medicinais utilizadas para produção de fitoterápicos. Os critérios de exclusão foram artigos não disponíveis na íntegra.

Após execução dos filtros e leitura dos títulos, palavras-chave e resumos, foram eliminadas publicações duplicadas e as que não estavam dentro dos critérios de inclusão, somando ao total 5 artigos científicos. Os mesmos foram submetidos à revisão integrativa, com tratativa e interpretações, de forma sistematizada e categorizada, através da análise de Bardin (2011).

Como forma de facilitar a compreensão da captação de artigos e de seu desenvolvimento, foram dispostos elementos gráficos como fluxogramas e quadros. O primeiro, representado por um fluxograma, com dados numéricos relativos às etapas de pesquisa, divididos em 4 etapas: Identificação (quantidade de artigos sem filtros), Elegibilidade (adição dos filtros de inclusão), Seleção (aplicação dos filtros de exclusão) e por fim, a Inclusão (o número final de artigos utilizados).

Já o segundo, retratado em quadro, expõe os dados encontrados nos artigos selecionados, apresentando o título, os objetivos do trabalho, assim como o periódico em que foi publicado. A utilização de recursos gráficos torna o processo de compreensão mais claro e objetivo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao realizar pesquisas e levantamento na base de dados, foi obtido um resultado total de 566 artigos, sendo 400 no Google Acadêmico, 141 na PubMed e 25 na SciELO. Com a aplicação do periódico de publicação de 2010 a 2022 e idiomas inglês e português. Os resultados diminuíram para 251 no Google Acadêmico, 100 na PubMed e 25 na SciELO. Após leitura do título e resumo, 150 no Google Acadêmico, 63 na PubMed e 6 na SciELO. Seleção a partir da leitura do texto completo e que respondiam a pergunta norteadora, 1 no Google Acadêmico, 1 na PubMed e 3 na SciElo. Após a interpretação, foram descritos em forma de fluxograma e quadros à forma de seleção de artigos.

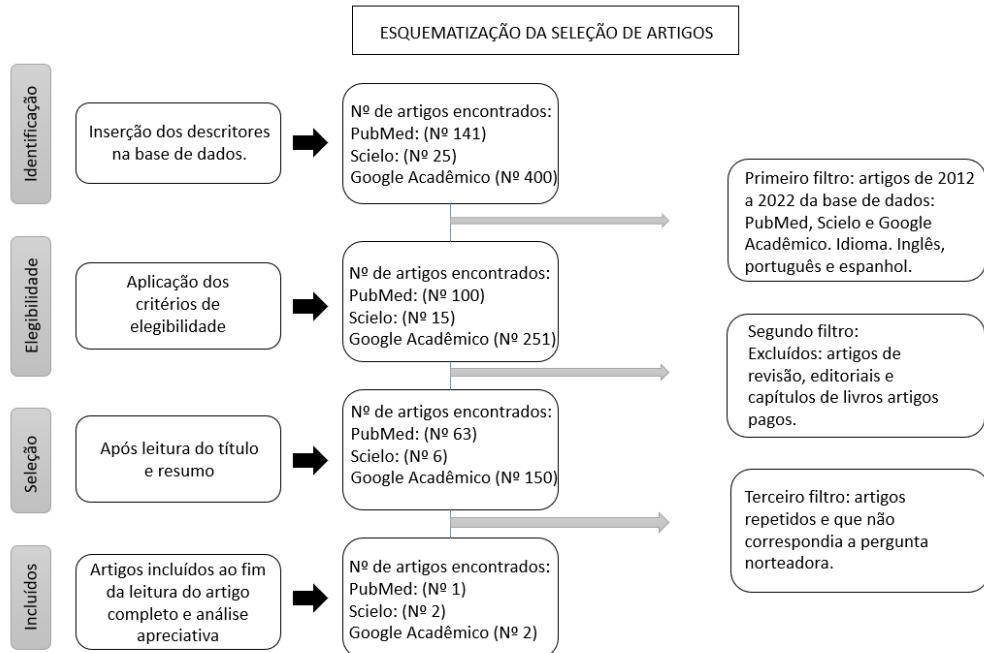


Figura 1. Fluxograma de seleção de artigos para amostra final.

Fonte: Autoria Própria

Após avaliação, nos resultados desta pesquisa foi possível observar o quanto importante se torna o controle de qualidade e as boas práticas de fabricação acerca das plantas medicinais, uma vez que apresenta risco de infecção e intoxicação por possuir alta carga microbiana. Alguns métodos são avaliados, principalmente a forma de produto final e seus consumidores. Este trabalho apresentou a abordagem da OMS no que diz respeito aos cuidados iniciais, que são referentes ao solo e também no processo de industrialização, que muitas vezes não possui o controle necessário.

A contaminação do vegetal pode ocorrer de forma físico-química e biológica, sendo evitadas para garantir a segurança do paciente ao uso do fitoterápico. A contaminação físico-química se dá pela presença de metais tóxicos, radiação, toxinas biológicas, poluentes orgânicos e resíduos agroquímicos.

Os contaminantes biológicos podem ser desenvolvidos por bactérias, parasitas, fungos, insetos, parte de insetos, urina de animais, ácaros e minhocas. Sendo indispensável o controle de qualidade, uma vez que a OMS determina, por exemplo, que espécies como *Salmonella* e *Shigella* não podem estar presente em plantas medicinais para uso e comercialização, afetando as características físicas e químicas das propriedades terapêuticas e tornando risco de infecção ao consumidor (COSSATIS et al., 2015).

FARIAS (2012) traz a respeito do seguinte estudo o levantamento de resultados

realizados no Brasil, na cidade de Piracicaba, apresentando uma análise de 58% de fitoterápicos na forma cápsula contaminados por bactérias. E cerca de 34% com contaminação por bolores e leveduras. Esta pesquisa também apresenta um comparativo, de um estudo realizado por Fischer no ano de 1992, que avaliou cerca de 70% de contaminação bacteriana e 34% fúngica. A Farmacopeia Brasileira determina que produtos farmacêuticos não estéreis e em matérias primas de uso para sua fabricação, deve ser ausente a presença de *Salmonella spp*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*, pois compromete a saúde do paciente, trazendo resultados que não contribuem com o objetivo do medicamento fitoterápico.

Em contrapartida CARVALHO (2010), aborda além do controle de qualidade durante o processo, a qualidade das plantas medicinais, que vai do plantio até a extração. Esse processo se torna importante para preservação do princípio ativo, que segundo a pesquisa, durante o desenvolvimento do fitoterápico, pode ocorrer uma diminuição do seu teor, e com a alta exposição de contaminantes, pode anular a sua eficácia e expor a infecções.

Com o aumento da procura e alta demanda na comercialização, é notório a necessidade de estudos científicos mais detalhados, concluindo que um processo de controle de qualidade mais rigoroso beneficia as buscas por resultados eficazes, sem interferência microbiológica capaz de comprometer a atividade terapêutica do fitoterápico. Pela facilidade do acesso a esse tipo de medicamento, esta pesquisa apresenta a forma com que a contaminação por microrganismos presentes, que são capazes de afetar diretamente a saúde, desenvolvem doenças que são extraídas de materiais que têm como fonte enzimas e patógenos. SOUZA MOREIRA (2010), além da qualidade das plantas, cita o uso de técnicas cromatográficas. Os testes permitem que, com mais essa ferramenta, haja a identificação e análise de qualidade, rápida e eficaz.

Apesar da sua expansão nos últimos tempos, muitos desafios fazem com que na indústria e no comércio seja projetada uma involução, principalmente no que diz respeito à produção e ao desempenho de pesquisas sobre as drogas vegetais. Fazendo o que o mercado e o controle microbiológico ainda sem mãos de obras necessárias a uma regulação escassa, pois não existe um padrão e articulação entre os órgãos competentes ao que desenvolve processo da cadeia de produção de plantas medicinais e fitoterápicos.

No mercado farmacêutico brasileiro, HASENCLEVER (2017) cita a baixa exportação e fornecimento ao SUS dessas empresas, indicando fragilidade uma vez que deveria ser a porta principal de acesso e incentivo do uso de fitoterápicos. As mesmas justificam a dificuldade para desenvolvimento das doses e informações sobre a droga vegetal.

Reafirmando ainda mais a necessidade de pesquisas a respeito da biodiversidade das plantas, bem como o conhecimento das cargas microbiológicas e controle de qualidade padronizando, para que dessa forma possa ser assegurando a saúde de todos.

ID	Autores	Título	Objetivo	Ano	Periódico
1	COSSATIS, Nataly de Almeida et al.	Qualidade microbiológica e vigilância sanitária de plantas medicinais brasileiras	Este trabalho teve como objetivo principal avaliar se as plantas medicinais disponibilizadas à venda possuem a qualidade microbiológica exigida pela OMS e pela Farmacopeia Brasileira	2015	INCQS/ FIOCRUZ, 2015.
2	Faria SM, Nóbrega HN, Ferreira JAB, Martin VA.	Avaliação da contaminação microbiana em fitoterápicos	O objetivo deste estudo foi investigar a qualidade microbiológica de 30 amostras de fitoterápicos derivados de 10 espécies vegetais vendidos em farmácias do Rio de Janeiro.	2012	Rev Inst Adolfo Lutz. São Paulo, 2012; 71(3):549-56.
3	DE CARVALHO, L. M.; DA COSTA, J. A. M.; CARNELOSSI, M. A. G.	Qualidade em plantas medicinais	A construção desse documento foi iniciada com o objetivo de contribuir com a qualidade das plantas medicinais	2010	Embrapa Tabuleiros Costeiros-Documentos (INFOTECA-E)
4	SOUZA-MOREIRA, Tatiana M.; SALGADO, Hérida R. N.; PIETRO, Rosemeire C. L. R..	O Brasil no contexto de controle de qualidade de plantas medicinais.	O objetivo deste estudo foi o de elucidar os diferentes processos e padronizações sobre o controle de drogas vegetais, principalmente no Brasil.	2010	[S.L.], v. 20, n. 3, p. 435-440, jul. 2010..
5	HASENCLEVER, Lia; PARANHOS, Julia; COSTA, Cíntia Reis; CUNHA, Gabriel; VIEIRA, Diego.	A indústria de fitoterápicos brasileira: desafios e oportunidades.	O objetivo deste artigo é discutir e analisar os desafios do desenvolvimento da indústria de plantas medicinais e de fitoterápicos no Brasil.	2017	[S.L.], v. 22, n. 8, p. 2559-2569, ago. 2017.

Quadro 1: Descrição dos artigos selecionados para pesquisa referente ao título objetivo.

## CONCLUSÃO

Em vista do crescimento da fitoterapia nos últimos anos, a procura por alternativas terapêuticas à base de plantas medicinais tem ganhado bastante destaque no mercado farmacêutico, principalmente pela forma em que ocorre a sua industrialização e do seu custo acessível. Porém, apesar das qualidades destacadas pelo mercado, também são encontrados desafios no que diz respeito a escassez de pesquisas, falta de regulamentação para fiscalização de análise microbiológica e boas práticas de fabricação. Os resultados demonstraram que deve ser priorizada a segurança do consumidor, com a importância do controle microbiológico no processo e após fabricação, e também evidencia como esse tipo de matéria-prima está exposto a contaminação, podendo afetar diretamente o paciente.

## REFERÊNCIAS

BALBINO, Evelin E.; DIAS, Murilo F.. Farmacovigilância: um passo em direção ao uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [S.L.], v. 20, n. 6, p. 992-1000, dez. 2010. Springer Science and Business Media LLC.

**ANÁLISE DE CONTEÚDO: A VISÃO DE LAURENCE BARDIN.** Revista Eletrônica de Educação, [S. I.], v.

**BRASIL. Resolução-RDC Nº 14, de 14 de março de 2013.** Dispõe sobre as **Boas Práticas de Fabricação de Insumos Farmacêuticos Ativos de Origem Vegetal** e dá outras providências. Órgão emissor: ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

BUGNO, Adriana; BUZZO, Adriana Aparecida; NAKAMURA, Cristina Terumi; MATOS, Tatiana Caldas Pereira Dulcilena de; PINTO, Terezinha de Jesus Andreoli. **Avaliação da contaminação microbiana em drogas vegetais**. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, [S.L.], v. 41, n. 4, p. 491-497, dez. 2005. FapUNIFESP (SciELO).

COSSATIS, Nataly de Almeida et al. **Qualidade microbiológica e vigilância sanitária de plantas medicinais brasileiras**. 2015. Tese de Doutorado.

DE CARVALHO, L. M.; DA COSTA, J. A. M.; CARNELOSSI, M. A. G. Qualidade em plantas medicinais. **Embrapa Tabuleiros Costeiros-Documentos (INFOTECA-E)**, 2010.

FARIA, S. M. et al. **Avaliação da contaminação microbiana em fitoterápicos**. Rev. Inst. Adolfo Lutz, São Paulo, v. 71, n. 3, p. 549-556, 2012

FRANCA, Manasses Almeida de; LIMA, Wenderson Renovato de; OLIVEIRA, Thales Soares de; SANTOS, Jaqueline Nascimento dos; FIGUEREDO, Clímerio Avelino de; SOUSA, Maria do Socorro; GALVÃO, Bruno Henrique Andrade; COSTA, Danielly Albuquerque da. **O uso da Fitoterapia e suas implicações / The use of herbal medicine and its implications**. **Brazilian Journal Of Health Review**, [S.L.], v. 4, n. 5, p. 19626-19646, 21 set. 2021. South Florida Publishing LLC.

HASENCLEVER, Lia; PARANHOS, Julia; COSTA, Cíntia Reis; CUNHA, Gabriel; VIEIRA, Diego. A indústria de fitoterápicos brasileira: desafios e oportunidades. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 22, n. 8, p. 2559-2569, ago. 2017. FapUNIFESP (SciELO)

SILVEIRA, Patrícia Fernandes da; BANDEIRA, Mary Anne Medeiros; ARRAIS, Paulo Sérgio Dourado. Farmacovigilância e reações adversas às plantas medicinais e fitoterápicos: uma realidade. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [S.L.], v. 18, n. 4, p. 618-626, dez. 2008. Springer Science and Business Media LLC.

SOUZA, M.R.M.; PEREIRA, R.G.F.; FONSECA, M.C.M.. Comercialização de plantas medicinais no contexto da cadeia produtiva em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, [S.L.], v. 14, n. , p. 242-245, 2012. FapUNIFESP (SciELO).

SOUZA-MOREIRA, Tatiana M.; SALGADO, Hérida R. N.; PIETRO, Rosemeire C. L. R.. **O Brasil no contexto de controle de qualidade de plantas medicinais**. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [S.L.], v. 20, n. 3, p. 435-440, jul. 2010. Springer Science and Business Media LLC.

TUROLLA, Monica Silva dos Reis; NASCIMENTO, Elizabeth de Souza. Informações toxicológicas de alguns fitoterápicos utilizados no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, [S.L.], v. 42, n. 2, p. 289-306, jun. 2006. FapUNIFESP (SciELO).

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of advanced nursing**, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2000.

## CAPÍTULO 4

# ANÁLISE E PERSPECTIVAS DO DESCARTE DE MEDICAMENTOS EM DOMICÍLIO: UMA REVISÃO DA LITERATURA

*Data de aceite: 02/01/2023*

### **Matheus Oliveira de Souza**

Centro Universitário Presidente Antônio Carlos- IMEPAC  
Araguari-MG  
<http://lattes.cnpq.br/9470775715512947>

### **Lauane Ramos de Matos**

Centro Universitário Presidente Antônio Carlos- IMEPAC  
Araguari-MG  
<http://lattes.cnpq.br/5433639324844015>

### **João Paulo Assunção Borges**

Centro Universitário Presidente Antônio Carlos- IMEPAC  
Araguari-MG  
<http://lattes.cnpq.br/9871773467879870>

**RESUMO:** **Introdução:** O descarte de medicamentos é uma pauta decisória para as questões ambientais e para a segurança geral da população, que pode entrar em contato com substâncias nocivas à saúde, resultante da decomposição desses medicamentos. **Objetivo:** sintetizar o conhecimento científico sobre os danos provocados pelo descarte inadequado de medicamentos em domicílio. **Metodologia:** Tratou-se de uma revisão integrativa da literatura, a qual descreveu o “estado

da arte” desse tema, sobre um ponto de vista teórico e contextual. **Resultados:** As evidências encontradas na literatura, sugerem que apesar de existirem políticas públicas para cuidar do descarte de medicamentos a população desconhece que dispensar esses fármacos em lixo comum pode ser um problema grave para a saúde pública e para o meio ambiente. Assim, é responsabilidade do poder público fomentar medidas que estimulem o descarte adequado, também é papel do farmacêutico a orientação e a promoção de saúde no uso racional de medicamentos e no descarte desses produtos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Acondicionamento de Resíduos Sólidos; Fármacos; Atenção à Saúde; Desequilíbrio Ecológico.

### **ANALYSIS AND PERSPECTIVES OF DRUG DISPOSAL AT HOME: A LITERATURE REVIEW**

**ABSTRACT:** **Introduction:** The disposal of medicines is a decision-making agenda for environmental issues and for the general safety of the population, which may come into contact with substances harmful to health, resulting from the decomposition of these medicines. **Objective:** to synthesize

scientific knowledge about the damage caused by inappropriate disposal of medicines at home

**Methodology:** This was an integrative literature review, which described the “state of the art” of this topic, from a theoretical and contextual point of view. **Results:** The evidence found in the literature suggests that although there are public policies to take care of the disposal of medicines, the population is unaware that dispensing these drugs in common waste can be a serious problem for public health and the environment. Thus, it is the responsibility of the government to promote measures that encourage proper disposal, it is also the role of the pharmacist to guide and promote health in the rational use of medicines and the disposal of these products.

**KEYWORDS:** Solid Waste Packaging; Drugs; Health Care; Ecological imbalance.

## 1 | INTRODUÇÃO

Em meados da década de 70 a Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio da lei 5.991, conceituou que os medicamentos são definidos como produtos farmacêuticos que possuem finalidades profiláticas, terapêuticas, paliativas ou até mesmo para diagnóstico (BRASIL, 1973). Diante disso, evidencia-se que o armazenamento e o descarte desses produtos são fundamentais para garantir a segurança do paciente em todas as etapas do processo.

Com os avanços nas ciências médicas e da saúde, a busca por terapias e tratamentos para combater doenças aumentou consideravelmente, e com isso, o consumo de medicamentos também aumentou. Deve-se considerar também que esse consumo de medicamentos gera resíduos, tanto de embalagens quanto do próprio fármaco. Em linhas gerais, esses resíduos deveriam ser encaminhados a um destino adequado. Todavia, estudos realizados no Brasil mostram que o destino desses medicamentos acaba atingindo e contaminando o meio ambiente, sobretudo a água e o solo (FERNANDES et al., 2020; EICKHOFF; HEINECK; SEIXAS, 2009).

Baseado nisso, o descarte de medicamentos passa a ser uma pauta decisória para as questões ambientais e para a segurança geral da população, que podem entrar em contato com substâncias nocivas à saúde, resultantes da decomposição desses medicamentos. Essas moléculas, quando expostas a situações climáticas (calor e umidade) podem sofrer uma mudança em sua estrutura química e gerar outras substâncias que são potencialmente mais agressivas para a natureza e para as pessoas (FERNANDES et al., 2020; EICKHOFF; HEINECK; SEIXAS, 2009).

A exposição inadequada a essas substâncias pode causar mudanças no desenvolvimento dos seres vivos, ainda que em baixas concentrações, pelo princípio da bioacumulação, ou seja, o lençol freático contaminado pode fornecer água tóxica para as pessoas, animais e plantas prejudicando a produção de alimentos. Quando se trata de descarte inadequado de medicamentos, amplas discussões tornam-se fundamentais, pois estratégias para conter esse tipo de prejuízo são essenciais para a segurança da população (PINTO et al., 2014).

A literatura mostra que os fármacos da classe dos antibióticos, quando estão expostos ao meio ambiente, podem contribuir com a seleção natural de bactérias mais resistentes e interferir na reprodução e desenvolvimento de seres aquáticos (EICKHOFF; HEINECK; SEIXAS, 2009). Ademais, é válido destacar que em algumas cidades brasileiras o destino dos medicamentos acaba sendo o aterro sanitário, e isso contribui para aumentar o risco de contaminação de catadores, seja pelo contato indesejado, seja por encontrar o fármaco no lixo e utilizar para tratamento de alguma doença (PINTO et al., 2014).

A resolução nº 358 de 29 de abril de 2005 estabelecida pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), tem o objetivo de reduzir os problemas e os riscos ocupacionais, bem como defender a saúde do trabalhador e da sociedade, reduzindo a produção de resíduos que precisam de um manejo especial. Pensando nisso, divide-se os resíduos sólidos em cinco categorias (A, B, C, D, E) que receberão tratamento especial a partir de cada necessidade pelas características que possui (BRASIL, 2005).

Substâncias que, de alguma forma, apresentam riscos para saúde pública e para o meio ambiente. Os hormônios, imunossupressores, digitálicos (glicosídeos cardíacos) entre outros, assim como os medicamentos de controle especial se enquadram nessa categoria (MARQUES; XAVIER, 2018).

Recomenda-se que os medicamentos que estão em domicílio devem receber uma identificação e ser mantido nas residências até que profissionais, com qualificação adequada, possam encaminhar esse descarte para um local apropriado. A falta de informação sobre como proceder frente aos resíduos farmacêuticos contribui para o descarte inadequado de medicamentos por parte da população (MARQUES; XAVIER, 2018).

Com a evolução das ciências da saúde e o avanço das tecnologias farmacológicas, os medicamentos destinados à população são importantes para o controle de doenças e agravos à saúde. Todavia, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que cerca de 50% de todos os medicamentos indicados são descartados de maneira inapropriada pela população. Além disso, para o Centers for Disease Control and Prevention (CDC), anualmente, cerca de 80 milhões de antibióticos são prescritos inadequadamente e são descartados indevidamente. No Brasil, apesar da institucionalização das normas de uso, controle e dispensação de medicamentos, os acúmulos indevidos e o seu descarte inadequado são uma preocupação para a saúde pública e ambiental (BRASIL, 2007).

Diante dessa situação, a revisão da literatura proposta nesta pesquisa torna-se justificável, uma vez que poderão ser encontradas evidências científicas que apontem as implicações do descarte inadequado de medicamentos em domicílio. Nesse sentido, essa revisão poderá reforçar as recomendações e o manejo adequado que os profissionais de saúde devem exercer sobre o descarte de medicamentos. Ademais, os estudos disponíveis podem apontar as melhores formas de abordagem para esse tipo de problema, bem como atualizar os conhecimentos dos farmacêuticos frente a essa questão. Sendo assim, o objetivo geral deste estudo é sintetizar o conhecimento científico sobre os danos

provocados pelo descarte inadequado de medicamentos em domicílio.

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Tipo de estudo

Trata-se de uma Revisão Integrativa (RI) da literatura, a qual descreveu o “estado da arte” acerca do tema, sob um ponto de vista teórico e contextual. A análise da literatura que foi feita encontrou evidências em outros artigos e publicações científicas, reunindo as mais recentes e relevantes (ROTHER; TEREZINHA, 2007).

Os descritores utilizados neste estudo foram: Medicamentos; Serviços Comunitários de Farmácia; Impactos Ambientais; Meio Ambiente, Medicina Preventiva e Saúde Pública; e Assistência domiciliar, conforme os termos dos Descritores em Ciências da Saúde (DECS/ MeSH). Além disso, para fazer a pesquisa utilizou-se os operadores booleanos AND/OR para definir a busca e selecionar melhor os resultados. Esse estudo utilizou as bases de dados disponíveis como: PubMed (incluindo MedLine), Scielo, Lilacs e Google Acadêmico. Essa revisão contou com artigos publicados nos últimos 20 anos, ou seja, foram avaliados artigos de 2001 a 2021.

### 2.2 Coleta e análise de dados

A seleção dos artigos elegíveis foi executada por etapas, seguindo o referencial metodológico de Mendes, Silveira e Galvão (2008). Segundo as autoras, são necessárias seis etapas para conduzir a RI: (1) identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa; (2) estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos. Esta etapa também pode ser denominada de amostragem ou busca na literatura; (3) definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/ categorização dos estudos; (4) avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa; (5) interpretação dos resultados; e (6) apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

Na segunda etapa foram lidos os títulos dos artigos encontrados na busca e que estavam disponíveis. Aqui foi verificada a pertinência dos estudos, para confirmar se faziam ou não parte do objetivo desta RI. Na sequência, os resumos dos artigos que continham o título compatível com o objetivo do estudo foram avaliados. Os estudos selecionados foram lidos e analisados na íntegra a fim de verificar se preenchem por completo os critérios de elegibilidade supracitados.

Além disso, foram verificadas todas as referências dos artigos elegíveis (*cross reference*) na tentativa de se encontrar mais artigos que estavam dentro dos objetivos (BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011).

No que se refere a análise e apresentação dos dados, foi produzida uma tabela em Excel para classificar e apresentar os achados no processo de revisão (BOTELHO;

CUNHA; MACEDO, 2011). Para confecção dessa tabela e para extração de informações levou-se em consideração o título do artigo, o objetivo, autor, ano de publicação e desfecho principal.

### **2.3 Critérios de inclusão**

Foram incluídos nesse estudo, todos os artigos que atenderam aos objetivos e a pergunta norteadora. Para os títulos elegíveis não houve restrição de idiomas ou status de publicação.

### **2.4 Critérios de exclusão**

Foram excluídos livros, capítulos de livros, resumos de congressos, editoriais, cartas ao leitor e manuais, bem como aqueles estudos que estavam fora do tema central da pesquisa.

## **3 | RESULTADOS**

Foram identificados 62 artigos na fase 1 (leitura de títulos). Após essa análise inicial, foram removidos 12 estudos por não obedecerem aos critérios de inclusão desta revisão. Dos 50 títulos selecionados foram excluídos 21, e o restante foi para a análise do texto na íntegra. Desses 29 estudos selecionados, 13 foram excluídos por não fazerem parte do objetivo. Dos dezesseis artigos restantes, dois artigos foram adicionados após a leitura das referências, totalizando 18 artigos.

Após realizar mais uma análise dos textos, seis artigos foram removidos por não fazerem parte dos objetivos deste estudo. Ao final da seleção, 12 artigos foram escolhidos para representarem o conjunto de evidências sobre a temática e compuseram a amostra (FIGURA 1). Na amostra obtida, foram coletados dados como o título dos estudos, os objetivos das pesquisas, o ano de publicação, os autores e o desfecho de cada um (TABELA1).

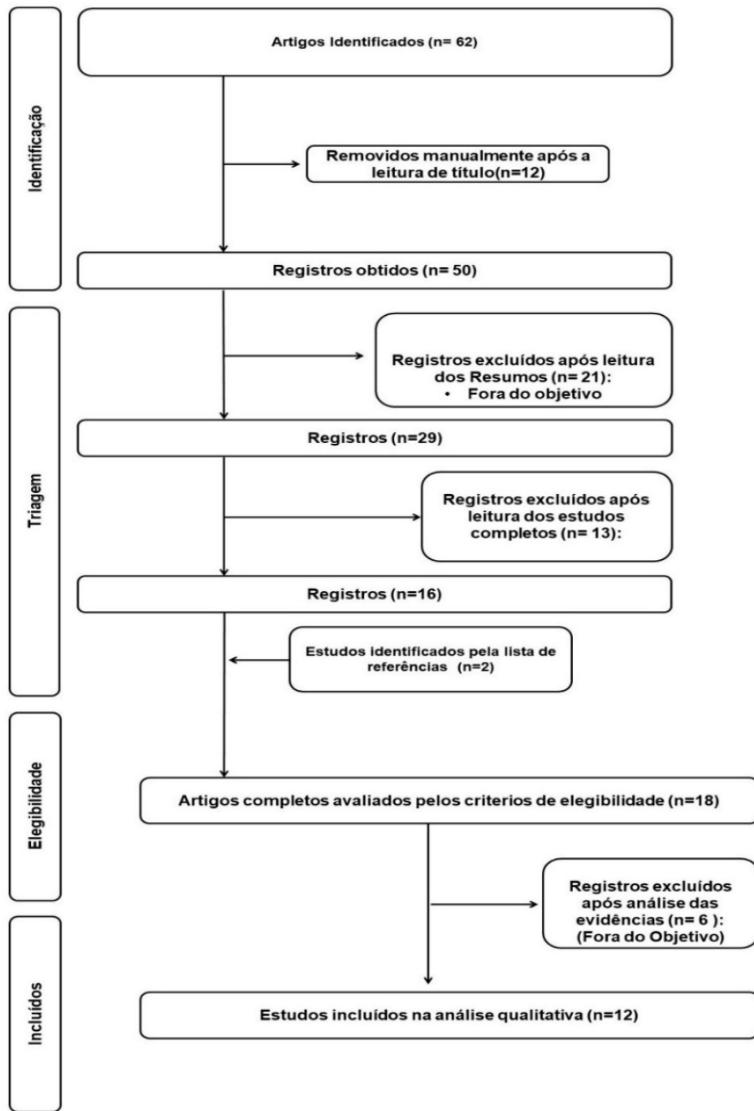


Figura 1. *Flow Chart* do processo de composição da amostra da RI.

Fonte: Adaptado de LIBERATI et al., 2015.

TÍTULO	OBJETIVOS	AUTOR/ANO	DESFECHO
A logística reversa no descarte de medicamentos	Trazer reflexões sobre a logística reversa no descarte de medicamentos.	OLIVEIRA; BANASZESKI; 2021	A falta de conhecimento e informação sobre o descarte inadequado de medicamento está gerando um sério problema ambiental.
Descarte de Medicamentos Residencial: Uma Revisão Integrativa	Identificar como e onde os usuários realizam o descarte de medicamentos residencial.	PEREIRA et al., 2021	A avaliação dos estudos evidencia a necessidade de criação de medidas para melhorar o quadro atual, pois a maioria da população não recebe orientações ou não tem opção para descartar medicamentos em desusos.
Levantamento sobre formas de descarte de medicamentos vencidos e em desuso pela população de um município do oeste catarinense.	Identificar o conhecimento e as práticas da população de um município do Oeste Catarinense sobre o descarte de medicamentos.	ZANATTA et al., 2021	Para um manejo seguro de descarte de medicamentos, faz-se necessário ações multisectoriais e multiprofissionais para conscientizar a população, além de ações governamentais mais atuantes e instituições de saúde mais participativas.
Avaliação nos cuidados com armazenamento e descarte de medicamentos por acadêmicos de uma Faculdade do Sul do Brasil	Avaliar alguns cuidados com o armazenamento e descarte dos medicamentos pela comunidade acadêmica.	LOPES et al., 2021	Existe a necessidade de mais informações para a população acerca dos impactos do armazenamento incorreto ou descarte inadequado, porém acarretar na saúde.
Logística reversa de medicamentos no Brasil	Revisar sobre a situação destes resíduos no Brasil	SOUZA et al., 2021	Para se atingir o descarte correto é necessária uma ação conjunta, que vai do fabricante até os coletores, aliada a atividades de orientação incluindo palestras, divulgações em mídias e locais de atendimento à saúde e campanhas que atinjam a população em geral.
Revisão integrativa da literatura sobre os resíduos de serviço de saúde, com enfoque em medicamentos, e as consequências do descarte incorreto	Analizar, por meio da literatura, os danos causados pelo descarte incorreto de medicamentos no meio ambiente e sua relação com a saúde pública.	QUEMEL et al., 2021	O farmacêutico é um importante profissional e tem se tornado um profissional cada vez mais requisitado nos estabelecimentos de saúde a fim de garantir um gerenciamento adequado de resíduos de serviços de saúde e também para estimular o uso racional de medicamentos por parte da população.
Risco Ambiental do Descarte de Medicamentos	Revisar sobre os riscos ambientais provocados pelo Descarte de medicamentos	LIMA et al., 2022	Existem avanços na legislação, entretanto, o gerenciamento dos resíduos ainda expõe grande deficiência nos aspectos de tratamento e disposição final, especialmente no que tange os resíduos de medicamentos que, em razão de suas características farmacológicas, são capazes de tornarem-se tóxicos ao ambiente e ao homem.

Programa de descarte apropriado do rejeito medicamentoso como ferramenta institucional educacional.	Avaliar quantitativamente e qualitativamente o resíduo medicamentoso desrespeitado pela comunidade acadêmica.	LUNARDELLI; MACHADO; MONTEIRO; 2017	Quando o rejeito medicamentoso é trabalhado no ambiente acadêmico, de forma transversal e agregadora, há a competente união entre as discussões técnicas da área profissional farmacêutica e a projeção da questão humanista ambiental sustentável.
Práticas de descarte de medicamentos entre moradores do município de Trindade – GO	Investigar o perfil de conduta da população de Trindade quanto ao descarte de medicamentos vencidos e em desuso, bem como o conhecimento da população sobre os possíveis impactos ambientais gerados pelo descarte inadequado de medicações	QUEIROZ, PONTES; 2021	Uma importante forma de amenizar os riscos de contaminação ambiental pelo descarte incorreto de medicamentos é a minimização da geração destes resíduos, realizada através de ações que podem ser elaboradas no município de Trindade-GO, como a formação de programas de iniciativa pública ou privada para o recolhimento de medicamentos vencidos e sobras.
Armazenamento e descarte dos medicamentos vencidos em farmácias caseiras: problemas emergentes para a saúde pública	Caracterizar o armazenamento e o descarte de medicamentos vencidos contidos em farmácias caseiras de usuários da Atenção Primária à Saúde	FERNANDES et al., 2020	O estudo evidenciou que grande proporção dos entrevistados possui hábitos incorretos de descarte, que, por sua vez, impactam diretamente no tratamento medicamentoso e na natureza. Assim, é necessária a educação continuada dos profissionais de saúde e da população, a fim de conscientizar a população sobre a correta utilização e o descarte de medicamentos.
Estoque e descarte de medicamentos no domicílio: uma revisão sistemática	Analizar a evidência científica nacional e internacional existente sobre o motivo do estoque e a forma de descarte dos medicamentos no domicílio.	CONSTANTINO et al., 2020	A partir das evidências científicas verificou-se a importância do incentivo para a elaboração e a implementação de políticas públicas voltadas para o uso e descarte adequado de medicamentos no domicílio.
Descarte de medicamentos vencidos e não utilizados por consumidores em Floresta-PE: um estudo de caso.	Analizar como e se há a coleta correta dos medicamentos nas farmácias de Floresta-PE, bem como se estes estabelecimentos informam aos consumidores sobre a forma adequada de descarte e seus respectivos malefícios causados ao meio ambiente.	SILVA et al., 2019	Diante das análises, verificou-se que os comerciantes possuem uma carência de informações sobre o descarte de tais resíduos, bem como da legislação e da implantação do Sistema de Logística Reversa.

Tabela 1- Síntese da RI e amostra de artigos obtidos.

## 4 | DISCUSSÃO

### 4.1 Agravos a saúde e ao meio ambiente causado por descarte inadequado de medicamentos

Uma resolução da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 12808:2016), afirma que os fármacos vencidos ou não utilizados são classificados como resíduos especiais e por isso representam um potencial risco à saúde e ao meio ambiente se forem usados de maneira inadequada (BRASIL, 2016). Diante disso, fica claro, que os profissionais da farmácia são responsáveis por orientar os pacientes sobre o descarte adequado de medicamentos e sobre os potenciais risco de agravos que essas substâncias podem gerar (OLIVEIRA; BANASZESKI, 2021).

Determinadas classes de fármacos, como anti-inflamatórios não-esteroidais, os analgésicos podem ser encontrados em reservatórios naturais de rios e lagos, isso faz com que as pessoas que utilizam a água e consomem os peixes daquela região podem se contaminar com os resíduos desses medicamentos (OLIVEIRA; BANASZESKI, 2021). Outro ponto importante, reforçado por estudos, é o descarte, na maioria das cidades brasileiras, em aterros sanitários que acabam por expor os catadores de lixo que acabam consumindo e descartando no solo o que foi encontrado (LUNARDELLI; MACHADO; MONTEIRO, 2017).

Vale destacar que os fármacos, em muitos casos, possuem propriedades químicas persistentes e podem conter substâncias resistentes ao meio ambiente e consequentemente difíceis de remover do solo ou da água (PEREIRA et al., 2021). Essas evidências sugerem que as contaminações podem ocorrer por um grande período e induzir respostas inflamatórias ou outras reações adversas na população daquela região (ZANATTA et al., 2021).

Biologicamente, quando as substâncias químicas do medicamento entram em contato com o solo e a água, passam a integrar os ciclos biogeoquímicos e interferem nas teias e cadeias alimentares ali presentes (CONSTANTINO et al., 2020). Por se tratar de um equilíbrio biológico, a presença desses medicamentos pode causar danos irreversíveis para algumas espécies e em casos extremos ameaçar a existência daqueles seres (SOUZA et al., 2021). Esses efeitos na fauna e na flora aquática ou terrestre podem induzir mutações, problemas de crescimento e desenvolvimento, prejudicar a sobrevivência e a reprodução de plantas e animais (ANJO et al., 2020).

Algumas classes de medicamentos, como os antibióticos e hormônios, se expostos ao meio ambiente, podem contribuir, com a seleção natural de bactérias e gerar uma cepa resistente, bem como alterações no sistema reprodutivo dos seres que ali habitam (QUEMEL et al., 2021). As evidências mostram que essa resistência bacteriana é resultado de uma política de saúde inadequada que faz com que a população consuma esses fármacos de forma inadequada e isso faz com que haja sobras e consequentemente os restos podem

parar no meio ambiente (LOPES et al., 2021). Se houvesse uma prescrição consciente desses medicamentos e a escolha de tratamentos adequados as sobras e os desperdícios dessas substâncias poderiam ser evitados (LUNARDELLI; MACHADO; MONTEIRO, 2017).

Outro fármaco bastante utilizado pela população é o diclofenaco e quando essa substância vai para o meio ambiente pode contribuir para a inibição do crescimento de algumas espécies de alga marinha. Por outro lado, os agentes antineoplásicos podem induzir mutações na fauna e na flora local (LOPES et al., 2021). A literatura mostra que a cafeína, presente em alguns medicamentos, pode servir como indicador de contaminação para fontes de água ou solo, dando a sugestão de que aquela localidade precisa de atenção (CAVALCANTE et al., 2019).

Em muitas cidades, em que a água e o esgoto não possuem tratamento específico para esse tipo de substância, o abastecimento hídrico da cidade acaba recebendo uma parte dessas substâncias, bem como os leitos dos rios, diante disso, as análises de água feita nessas localidades apresentam resultados insatisfatórios (QUEIROZ; PONTES, 2021). A literatura, reforça constantemente a necessidade políticas públicas que tratem adequadamente do lixo farmacológico (FERNANDES et al., 2020).

Baseado nisso, percebe-se que há uma preocupação internacional com os resíduos farmacológicos, por isso, muitos países se preocuparam com a coleta e o tratamento desses produtos, fomentando a entrega desses resíduos para instituições capacitadas para o descarte (TABELA 2). Assim como foi proposto em outros países, no Brasil, algumas cidades possuem um programa municipal pra o controle do lixo farmacológico (TABELA 3). Fica claro portanto, que o poder público de algumas localidades se preocupa com saúde da população, medidas como essas, podem contribuir com uma segurança em saúde e reduzir o risco de contaminação por fármacos dispensados inadequadamente (DE LIMA et al., 2022).

PAÍS	NOME DO PROGRAMA	INÍCIO	RECURSO
<b>Austrália (Rum Project, 2013)</b>	RUM	1999	Indústria farmacêutica e distribuidores.
<b>Canadá (Health Canada, 2013)</b>	PCPSA - Post-Consumer Pharmaceutical Association	1999	Não há um programa nacional de coleta, mas existe uma organização sem fins lucrativos que dá suporte às províncias e territórios. Tem o suporte de empresas farmacêuticas envolvidas em pesquisa e da Associação Farmacêutica de Genéricos do Canadá.
<b>Espanha (Sigre, 2013)</b>	SIGRE -Sistema Integrado de Gerenciamento de Lixo	2002	Organização sem fins lucrativos com participação de 267 empresas farmacêuticas e Farmácias como pontos de coleta. Financiado pela indústria farmacêutica com colaboração de Farmácias e Distribuidores.
<b>França (Cyclamed, 2013)</b>	Cyclamed – entidade sem fins lucrativos	1993	Subsídio do Ministério da Saúde, com participação da indústria para coleta e disposição final.

Portugal (Valormed, 2013)	Valormed - SIGREM	2001	Sociedade gestora de resíduos de embalagens e medicamentos com farmácias como ponto de coleta. As empresas farmacêuticas pagam uma taxa eco de 0,00504 euros por embalagem introduzida no mercado e o lixo farmacêutico é incinerado.
Suécia (Apoteket AB, 2013)	Apoteket AB	1970	Programa financiado pelo governo. Os medicamentos são incinerados. A coleta ocorre em Farmácias, Clínicas, consultórios.

Tabela 2 - Relação de programas de recolhimento em outros países e parceiros envolvidos.

Fonte: Adaptado de MEDEIROS et al., 2014.

Programa (Colaboradores)	Ações envolvidas
<b>GOIÂNIA/GO</b>	
Coleta de Resíduos Domiciliares de Medicamentos (Suvisa; CRF; outras empresas e instituições)	Orientar, incentivar e dar condições para o descarte de sobras de medicamentos ou medicamentos vencidos da população.
<b>SÃO PAULO/SP</b>	
Descarte correto de medicamentos (Indústria Farmacêutica; Eurofarma; Grupo Pão de Açúcar)	Medicamentos arrecadados nas Farmácias e drogarias do grupo Pão de açúcar/ Resíduo destinado Departamento de Limpeza Urbana.
Projeto Estadual de Descarte de Medicamentos; Descarte Seguro - DESEG; Grupo de Trabalho Estadual (Indústrias Farmacêuticas, Farmácias e Drogarias)	Formação de grupo de trabalho para elaborar projeto estadual para coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada de medicamentos domiciliares em poder da população.
Descarte Consciente (Empresa BHS; Farmácias da rede privada; Indústrias farmacêuticas)	Medicamentos coletados em Farmácia Resíduo destinado ao Departamento de Limpeza Urbana
Devolução Segura de Medicamentos (Hospital das Clínicas, da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo)	Recebimento de medicamentos/ Avaliação farmacêuticos, medicamentos em perfeito estado são dispensados para outros pacientes/ Avaliação da adesão ao tratamento e eventos adversos/ Avaliação econômica
<b>RIO CLARO/SP</b>	
Descarte de Medicamentos Vencidos (Farmácias da rede varejista; Fundo Social da Solidariedade de Rio Claro)	Encaminhamento dos medicamentos não vencidos para Farmácias sociais/ Ações educativas promovidas pelas Farmácias parceiras
<b>PORTO ALEGRE/RS</b>	
Descarte Correto de Medicamentos Vencidos (UFRGS, Unidade Básica de Saúde; Farmácia Popular do Brasil; Pró-Ambiente)	Medicamentos arrecadados nas UBS, Farmácias comerciais/ Destinação final pela empresa Pró-ambiente.
Destino Certo (UFRGS; Farmácia Panvel; PUC	Seleção e separação dos medicamentos na UFRGS/Resíduo destinado ao Departamento de Limpeza Urbana
Destino Consciente (UFRGS; FAURGS; Coordenadoria de gestão ambiental; Empresa BHS	Seleção e separação dos medicamentos na UFRGS/Resíduo destinado ao Departamento de Limpeza Urbana.

---

## PARANÁ

Projeto de coleta de medicamentos vencidos (Rede Coopefarma; Coletta Ambiental)	Recebimento pela rede de farmácias/ Destinação final pela empresa Coletta Ambiental.
--	--

Tabela 3 - Programas de descartes de medicamentos no Brasil, relacionando os estados e ações envolvidas no projeto.

Fonte: Adaptado de MEDEIROS et al., 2014.

## 4.2 Logística reversa dos medicamentos

A literatura considera a logística reversa como parte de um processo da cadeia de suprimentos que controla, organiza, planeja e programa o estoque de bens, serviços e informações (SILVA et al., 2021). Para o Ministério do Meio Ambiente, esse mecanismo é uma ferramenta favorável ao desenvolvimento econômico e social, pois tem a finalidade de coletar e restituir os resíduos sólidos para o setor de origem, ou seja, a logística reversa proporciona o reaproveitamento produtivo passando por etapas (incluindo a indústria, distribuidor, varejo, consumidor, coleta e reciclagem) (FERNANDES et al., 2020).

Baseado nisso, vale destacar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida pelo decreto nº7.404/2010, da lei 12.305/2010 recomenda que fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores são responsáveis por diminuir o volume de resíduos sólidos com o intuito de mitigar os impactos causados à saúde e ao meio ambiente (BRASIL, 2010).

Por isso, a logística reversa, torna-se essencial para o cumprimento dessa lei, uma vez que essa forma organizacional pode promover a reutilização e reaproveitamento dos materiais, além de fornecer um descarte adequado de medicamentos e evitar danos a natureza (MARQUES; XAVIER, 2018). Cabe, portanto, à indústria farmacêutica não só a produção e distribuição como também a coleta e destinação final dos medicamentos (OLIVEIRA et al., 2019). Assim, deve-se também registrar essas informações de descarte no sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos seguindo as ordens de prioridades (incineradores, coprocessadores ou aterro sanitário) (BRASIL, 2022).

As empresas buscam a logística reversa como uma forma de obter o maior custo-benefício na linha de produção, para gerar uma imagem positiva frente aos clientes diminuição dos custos e proteção do meio ambiente (OLIVEIRA; BANASZESKI, 2021). Vale destacar também que a concretização da logística reversa para os medicamentos, além de visar a redução dos custos de produção, deve levar em consideração recuperação do valor utilizado para a produção do fármaco (FERNANDES et al., 2020).

Dentro desses conceitos de logística reversa fica claro a existência de pontos fundamentais para o estabelecimento dessa política (TABELA 4). Baseado nisso, a empresa deve avaliar cada ponto, estudar cada detalhe e ver as vantagens e desvantagens de cada etapa da logística reversa (OLIVEIRA; BANASZESKI, 2021).

PONTUALIDADES DA LOGÍSTICA REVERSA	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Reducir impactos ambientais	Redução de resíduos gerados tanto no processo produtivo, como no pós-venda e pós-consumo. Conscientização Ambiental	Não há
Demonstrar responsabilidade empresarial, estabelecer princípios de sustentabilidade ambiental	Atrai clientes com consciência ambiental resulta em diferencial competitivo. Desenvolvimento sustentável	Nenhuma
Reducir custos internos e desperdícios	Retorno de material reduz custos com matéria-prima. Eliminação de resíduos reduz custos de fabricação	Dificuldade na realização do controle e retorno de materiais, podendo gerar grandes estoques e custos adicionais
Fluxos de movimentação e transporte interno e externo de materiais	Nenhuma	Retorno de materiais causa aumento de custo por motivos de logística e transporte
Novos nichos de mercado	Novos produtos podem ser feitos a partir de resíduos realimentados na cadeia produtiva além de facilitar o ciclo reverso do pós-consumo	Necessita de grande investimento inicial
Investimento inicial em logística reversa	Retorno financeiro a longo prazo. Os custos são reduzidos com aquisição de matéria-prima e eliminação de resíduos nos processos produtivos	Alto investimento inicial. Necessita de grande planejamento, com controle total do ciclo de vida do produto, equipes e parceiros envolvidos, dificultando a aplicação desta atividade

Tabela 4– Vantagens e desvantagens dos fatores da Logística Reversa.

Fonte: Adaptado de ROSA; MAAHS, 2016.

### 4.3 Gerenciamento de resíduos de medicamentos

O Gerenciamento dos Resíduos Sólidos (GRS), que inclui também os resíduos farmacêuticos, tem a finalidade de conduzir os materiais para o descarte adequado, seguindo a seguinte ordem: prevenção da geração, reutilização, reciclagem, minimização dos resíduos gerados e a recuperação e tratamento do meio ambiente. Dessa forma, o responsável pelo estabelecimento deve estabelecer o gerenciamento dos resíduos farmacêuticos conforme as características que aquele descarte apresenta (OLIVEIRA; BANASZESKI, 2021).

Essa classificação é predefinida pela ANVISA por meio da RDC 306/04 para descarte de medicamentos. Essa política estabelece que seja proibido o lançamento dos resíduos sólidos em redes públicas de esgotos ou em corpos d'água, sendo passível de penalidade, garantida pela própria lei.

Para estabelecer a implementação desse programa de gerenciamento de resíduos

sólidos, as fundamentações estabelecidas devem ter bases científicas e técnicas normativas, bem como preceitos legais e priorizar a segurança de trabalhadores e garantir o equilíbrio de uma saúde pública adequada (OLIVEIRA; BANASZESKI, 2021).

Além disso, vale destacar a existência da resolução nº 358/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA sobre o tratamento e finalidade dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) com o objetivo de equilibrar a saúde pública e o meio ambiente. Os avanços permitidos por essas políticas voltadas para o descarte adequado de medicamentos permitem a redução de impactos ambientais e sociais provenientes do descarte inadequado de medicamentos. Além disso, é válido considerar que essas políticas de atenção propõem boas práticas e o desenvolvimento de hábitos de consumo sustentáveis como a reciclagem e reutilização (PEREIRA et al., 2021).

Em muitos países do mundo, há uma preocupação com o descarte de medicamentos e a proposta de soluções eficazes para reduzir os impactos causados à fauna e à flora. Por outro lado, apesar da literatura mostrar que existem políticas públicas para o descarte de medicamentos, ainda há falhas e precariedade na fiscalização o que compromete o gerenciamento de resíduos sólidos principalmente de medicamentos (MARQUES; XAVIER, 2018). Vale considerar, que em algumas localidades do Brasil, o descarte de medicamentos é preocupante, pois, em muitos casos, não há uma regulamentação para fiscalização e controle desses produtos (OLIVEIRA; BANASZESKI, 2021).

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura mostrou que o descarte de medicamentos em desuso ou fora da data de validade é uma realidade no Brasil. Apesar de haver políticas públicas que estimulem e regulamentem os resíduos farmacológicos, a população ainda dispensa os medicamentos no lixo comum e tão pouco sabem das consequências ambientais causadas por essas ações.

Além disso, o farmacêutico pode contribuir para a educação da população alertando os pacientes para o descarte consciente e para o uso racional de medicamentos, uma vez que essa ação pode reduzir significativamente o desperdício de medicamentos. Ademais, a figura do farmacêutico na saúde pública, torna-se essencial para prevenção de contaminações e preservação do meio ambiente. Sendo assim, esses profissionais também são considerados agentes de mudança dessa realidade no Brasil.

A pesquisa mostrou também que a população não possui capacitação, qualificação e instrução sobre a produção, manejo e descarte dos resíduos farmacêuticos. Isso significa que os pacientes não sabem o que fazer com o resto das terapias farmacológicas e consequentemente não cogitam a hipótese de contaminar lençóis freáticos, lagos, rios e o solo e tão pouco sabem que esses medicamentos podem prejudicar as teias e as cadeias alimentares.

Nesta RI de literatura, encontrou-se que a falta de conhecimento e informação se torna fator fundamental para explicar essa realidade no Brasil. Como foi demonstrado, apesar de existirem locais onde há coleta de resíduos farmacológicos, essa não é uma realidade para todo o país. Assim, é responsabilidade do poder público fomentar medidas que estimulem o descarte adequado, também é papel do farmacêutico a orientação e a promoção de saúde no uso racional de medicamentos e no descarte desses produtos.

## REFERÊNCIAS

- ANJO, J. *et al.* Influência da percepção de risco na destinação de medicamentos domiciliares. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, n. 2, p. 396-413, 2020.
- BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. DE A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão E Sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121–136, 2011.
- BRASIL. **ABNT: Resíduos de serviço de saúde**. Classificação. Disponível em <http://www.abnt.org.br/noticias/4728-residuos-de-servicos-de-saude-classificacao>. Acesso em 02 de Fev de 2022.
- \_\_\_\_\_. **Lei nº 5.991, de 17 de dezembro de 1973**. Dispõe sobre controle sanitário do comércio de drogas, medicamentos, insumos farmacêuticos e correlatos, e dá outras providências. Presidência da República 17 dezembro de1973.
- \_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do 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, 2005.
- \_\_\_\_\_. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **Assistência Farmacêutica no SUS** / Conselho Nacional de Secretários de Saúde. – Brasília: CONASS, 2007.
- \_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Decreto aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. 2022.
- CYCLAMED [homepage internet]. [Acesso em: 02 de março 2022]. Disponível em: <http://www.cyclamed.org>.
- CONSTANTINO, V. M. *et al.* Estoque e descarte de medicamentos no domicílio: uma revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 585-594, 2020.
- EICKHOFF, P.; HEINECK, I.; SEIXAS, L. J. Gerenciamento e Destinação Final de Medicamentos: uma discussão sobre o problema. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 90, n.1, p.64-68, 2009.
- FERNANDES, M.R.; FIGUEIREDO, R.C.; SILVA, L.G.; ROCHA, R.S.; BALDONI, A.O. Armazenamento e descarte dos medicamentos vencidos em farmácias caseiras: problemas emergentes para a saúde pública. **EINSTEIN** (São Paulo), v. 18, n. 1, 2020.
- GUERRIERI, F.; HENKES. Análise do descarte de medicamentos vencidos: um estudo de caso no município de Rio das Ostras (RJ). **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 566-608, 2017.

GAGNON, E. Pharmaceutical disposal programs for the public: A Canadian perspective. Ottawa, Ontario: **Health Canada**, Environmental Impact Initiative, 2009.

LIBERATI *et al.* Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA\*. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 24, n. 2, abr-jun 2015.

LOPES, B. A. *et al.* Avaliação nos cuidados com armazenamento e descarte de medicamentos por acadêmicos de uma Faculdade do Sul do Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 7783-7797, 2021.

LIMA, S. H. P.; *et al.* Risco Ambiental do Descarte de Medicamentos. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 1, p. 6466-6472, 2022.

LUNARDELLI, A.; MACHADO, I. D.; DA CRUZ MONTEIRO, S. Programa de descarte apropriado do rejeito medicamentoso como ferramenta institucional educacional. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 14, n. 1, 2017.

MARQUES, R.; XAVIER, C. R. Responsabilidade socioambiental a partir da utilização e descarte de medicamentos. **Revista Brasileira De Educação Ambiental** (RevBEA), v. 13, n. 4, 174–189, 2018.

MEDEIROS, M. S. G.; MOREIRA, L. M. F.; LOPES, C. C. G. O. Descarte de medicamentos: programas de recolhimento e novos desafios. **Rev Ciênc Farm Básica Apl.**, v. 35, n. 4, p. 651-662, 2014.

MENDES, K. DAL S.; SILVEIRA, R. C. DE C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem [online]**, v. 17, n. 4, pp. 758-764, 2008. [Acessado 12 fevereiro 2022] disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>>.

MOREIRA, T. C. *et al.* **Saúde coletiva**. Porto Alegre: Sagah, 2018.

OLIVEIRA, E. O.; BANASZESKI, C. L. A logística reversa no descarte de medicamentos. **Caderno saúde e desenvolvimento**, v. 10, n. 18, p. 21-37, 2021.

PINTO, et al. Estudo do descarte residencial de medicamentos vencidos na região de Paulínia (SP), Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.19, n.3, p. 219-224, 2014.

PEREIRA, C. G.; AGUIAR, A. M.; MENDES, R. DE C.; MARQUES, A. E. F. Descarte de medicamentos residencial: uma revisão integrativa. **Revista Contexto & Saúde**, v. 21, n. 43, p. 97–105, 2021.

QUEIROZ, L. L.; PONTES, S. R. L. Práticas de descarte de medicamentos entre moradores do município de trindade-GO. **Saúde (Santa Maria)**, v. 47, n. 1, 2021.

QUEMEL, G. K. C.; *et al.* Revisão integrativa da literatura sobre os resíduos de serviço de saúde, com enfoque em medicamentos, e as consequências do descarte incorreto. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 45461-45480, 2021.

RAMOS *et al.* Medication disposal: a reflection about possible sanitary and environmental risks. **Ambiente & Sociedade**, v. 20, n. 4, 2017.

ROSA, F. P.; MAAHS, T. R. Logística Reversa: Uma Alternativa para Redução de Custos e Impactos Ambientais das Organizações. **Revista Espacios**, v. 37, n. 27, p. 13, 2016.

ROTHER, T. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 20, n. 2, 2007.

RUM PROJECT- **Return Unwanted Medicines** [homepage Internet]. Return your unwanted medicines to your pharmacist for safe disposal. [Acesso em 29 Fev 2022]. Disponível em: <http://www.returnmed.com.au/>

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Brazilian Journal of Physical Therapy**; v. 11, n. 1 [acessado 3 novembro 2021], pp. 83-89, 2007.

SIGRE [homepage Internet]. **Reciclamos los medicamentos para cuidar de tu salud y del medio ambiente.** [Acesso em 02 Mar 2022]. Disponível em: <http://www.sigre.es/Sigre/>

SILVA, K. C. *et al.* Descarte de medicamentos vencidos e não utilizados por consumidores em Floresta-PE: um estudo de caso. **Congresso Nacional de Educação-CONEDU**. 2021.

SOUZA, P. V. A. de; SOUSA, M. S.; SOUSA, G. S.; SOUZA, O. G. B. de; SANTOS, T. de S. Efeitos do descarte de medicamentos no meio ambiente. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 7, p. e198973868, 2020.

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

VALORMED [homepage Internet]. **Medicamentos fora de uso também tem remédio** [Acesso em 24 Mai 2022]. Disponível em: <http://www.valormed.pt/>

ZANATTA, L. *et al.* Levantamento sobre formas de descarte de medicamentos vencidos e em desuso pela população de um município do oeste catarinense. In: **Congresso Internacional em Saúde**. 2021.

## CAPÍTULO 5

# ANÁLISE DO SEDIMENTO DO SOLO DE QUATRO PRAIS DE SANTARÉM- PARÁ: AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR PARASITAS HUMANOS

---

*Data de submissão: 08/11/2022*

*Data de aceite: 02/01/2023*

### **Anderson da Silva Oliveira**

Instituto Esperança de Ensino Superior  
Santarém – Pará  
<http://lattes.cnpq.br/1064575856714425>

### **Pollyana Cardoso Canto**

Instituto Esperança de Ensino Superior  
Santarém – Pará  
<http://lattes.cnpq.br/7749333529846189>

### **Reneh Pinto de Castro**

Instituto Esperança de Ensino Superior  
Santarém – Pará  
<http://lattes.cnpq.br/632208897454637>

### **Cassiano Junior Saatkamp**

Instituto Esperança de Ensino Superior  
Santarém – Pará  
<http://lattes.cnpq.br/5378558521088753>

**RESUMO:** As praias figuram os locais onde há favoráveis meios para infecção parasitária humana, onde as pessoas muitas vezes de forma desprotegida e em alguns casos acabam se expondo às infecções por não conhecerem os riscos de tais exposições, ou até mesmo pelo desconhecimento acerca das condições ambientais a que são expostos. Objetivou-se realizar uma análise do sedimento do solo de quatro praias de

Santarém-Pará, com intuito de verificar a contaminação por parasitas humanos. Além de identificar os parasitas mais frequentes nas praias estudadas, averiguar qual praia apresentou o maior índice de contaminação e identificar o período de maior incidência dos parasitas. O estudo requer uma abordagem quantitativa descritiva. Realizado no período de fevereiro de 2012 a janeiro de 2013, onde foram colhidas amostras do solo das praias em cada área analisada. Realizadas em quatro praias, as quais foram selecionadas de forma aleatória, sendo as praias de Alter do Chão, Maracanã, Pajuçara e Ponta de Pedras. A realização dos exames parasitológicos para este estudo foi submetida ao método de Hoffmann, Pons & Janer (1934) ou Técnica de Sedimentação Espontânea. Das 180 amostras de areia coletadas nestas praias, apenas 5,5% (n= 10) apresentou positividade para a presença de pelo menos uma espécie de parasita, enquanto, 94,5% (n= 170) apresentou negatividade para a presença destes microrganismos. Destes 5,5%, foram encontrados 13 parasitas, sendo larvas de *Trichuris trichiura* 61,53% (n= 8), ovos de *Trichuris trichiura* 7,69% (n= 1), além de ovos de *Áscaris lumbricoides* 30,76% (n= 4). Frente aos resultados,

observa-se que mesmo havendo uma estatística baixa acerca da contaminação dos solos das praias em questão, isto não descarta a probabilidade de que haja possíveis indícios de contaminação em outros pontos de coleta, uma vez encontrados pequenos percentuais de contaminação previamente nas quatro praias.

**PALAVRAS-CHAVE:** Parasitas Humanos; Infecções parasitárias; Solo das praias.

## ANALYSIS OF SOIL SEDIMENT FROM FOUR BEACHES OF SANTARÉM- PARÁ: EVALUATION OF CONTAMINATION BY HUMAN PARASITES

**ABSTRACT:** Beaches are places where there are favorable means for human parasitic infection, where people are often unprotected and in some cases end up exposing themselves to infections because they do not know the risks of such exposures, or even because of the lack of knowledge about the environmental conditions to be encountered. That are exposed. The objective was to carry out an analysis of the soil sediment of four beaches in Santarém- Pará, in order to verify the contamination by human parasites. In addition to identifying the most frequent parasites on the beaches studied, to find out which beach had the highest rate of contamination and to identify the period of highest incidence of parasites. The study requires a descriptive quantitative approach. Conducted from February 2012 to January 2013, where soil samples were collected from the beaches in each analyzed area. Held on four beaches, which were selected at random, being the beaches of Alter do Chão, Maracanã, Pajuçara and Ponta de Pedras. The parasitological exams for this study were submitted to the method of Hoffmann, Pons & Janer (1934) or the Spontaneous Sedimentation Technique. Of the 180 sand samples collected on these beaches, only 5.5% (n=10) were positive for the presence of at least one species of parasite, while 94.5% (n=170) were negative for the presence of these microorganisms. Of these 5.5%, 13 parasites were found, being larvae of *Trichuris trichiura* 61.53% (n= 8), eggs of *Trichuris trichiura* 7.69% (n= 1), in addition to eggs of *Ascaris lumbricoides* 30.76% (n=4). In view of the results, it is observed that even with a low statistic about the contamination of the soils of the beaches in question, this does not rule out the probability that there are possible signs of contamination in other collection points, since small percentages of contamination were previously found in the four beaches.

**KEYWORDS:** Human Parasites; Parasitic infections; Beach soil.

## 1 | INTRODUÇÃO

De acordo com dados da Organização Mundial de Saúde – OMS, ocorre no mundo aproximadamente cerca de 2 a 3 milhões de óbitos todos os anos, provenientes de doenças parasitárias e infecciosas. (SILVA et al., 2010).

As infecções parasitárias podem ocorrer com frequência tanto nas regiões tropicais quanto nas subtropicais e principalmente em meio a populações socialmente menos favorecidas. Sendo que esses eventos não são privilégio de países em emergência, ocorrem também nos ditos países desenvolvidos, apesar de toda a tecnologia que dispõem, juntamente com o exemplar modelo educacional, bem como, a boa nutrição e condições sanitárias desses países.

Devido à precariedade das condições higiênico-sanitárias e a ausência de tratamento adequado de esgoto e água, as quais facilitam a proliferação de ovos e cistos, ocorre à transmissão das enteroparasitoses geralmente por via oral passiva. Sabe-se que o contato interpessoal nos ambientes coletivos é, muitas vezes, um facilitador para que ocorra a transmissão dessas doenças. (MAMUS et al., 2008; MACHADO et al., 2003).

Portanto as parasitoses são decorrentes da precariedade de fatores como más condições socioeconômicas, de saneamento básico, estado nutricional e nível de instrução de indivíduos. Essas doenças podem causar sérios prejuízos à saúde humana devido à ação espoliativa, tóxica, traumática e irritativa devido à ação de certas formas parasitárias. (NEVES et al., 2005).

É sabido que em países emergentes, as diarreias crônicas e a desnutrição que acometem principalmente as crianças, estão intimamente ligadas a um índice elevado de parasitoses intestinais, interferindo no desenvolvimento físico desses menores. (LUDWIG et al., 1999).

No entanto, as infecções parasitárias são quase sempre negligenciadas. Os indivíduos podem carregar os parasitas por longos anos, o que pode causar sérios problemas de saúde, principalmente quando se trata de crianças, nas quais a evolução da infecção pode determinar desde quadros assintomáticos, até falta de apetite, seguida por emagrecimento e diarreia.

Tendo em vista que, tanto por características como: solo, temperatura e clima, os quais configuram fatores preponderantes para que parasitas intestinais possam sobreviver no meio natural, quanto o próprio hospedeiro, onde ficará alocado, poderão interferir na permanência e/ou sobrevivência do microrganismo, assim, podendo se manifestar de diversas formas no homem.

Portanto, um dos locais onde há favoráveis meios para infecção parasitária humana é nas praias, onde as pessoas muitas vezes de forma desprotegida e, em alguns casos, acabam se expondo às infecções por não conhecerem os riscos de tais exposições, ou até mesmo pelo desconhecimento acerca das condições ambientais a que estes ambientes são submetidos.

A presença de microrganismos nos solos das praias acarreta uma preocupação para a população adepta a estas áreas de lazer, haja vista, que são ambientes públicos e frequentados por pessoas independentes do seu nível social, cultural ou econômico.

Sabe-se que muitos usufruem do espaço natural das praias, não apenas para recreação, embora alguns residam nestes locais, ou seja, pessoas que vivem seu dia a dia nestes ambientes, o que as deixa ainda mais suscetíveis a adquirir patologias relacionadas às possíveis proliferações de parasitas humanos contidos no solo, o que podem potencialmente transmitir doenças aos usuários destes ambientes naturais.

Verifica-se que mesmo havendo uma grande variedade de praias, o fluxo de pessoas é bem relevante nas demais selecionadas para tal estudo, pois tanto banhistas como

moradores são o público que contemplam tais locais, e esta realidade têm aumentado com o passar dos tempos, pois muitas pessoas tem deixado a vida na cidade para usufruir da beleza natural que estes locais propiciam.

Este estudo surgiu a princípio, pelo fato de Santarém ser uma cidade turística, por suas numerosas praias de água doce. Desta forma, observou-se a partir das pesquisas bibliográficas que este estudo já foi realizado outras vezes, em outros Municípios e Estados, haja vista, que o mesmo não havia sido realizado ainda Oeste do Pará, e muito menos com praias de água doce. Portanto, averiguar a presença de parasitas nas praias se faz relevante, a fim de saber se os banhistas estão usufruindo de um local saudável para sua diversão.

Fundamentado no contexto anterior e na escassez de pesquisas relacionadas à identificação de parasitas nos solos das praias nesta Cidade, os quais são locais propícios para a sua reprodução, o presente estudo teve como objetivo realizar uma análise do sedimento do solo de quatro praias de Santarém-Pará, com intuito de verificar a contaminação por parasitas humanos. Além de identificar os parasitas mais frequentes nas praias estudadas, averiguar qual praia apresentava maior índice de contaminação e identificar em qual período mensal houve maior incidência dos parasitas.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Caracterização do Estudo

O estudo consistiu em uma abordagem quantitativa descritiva, pois se objetivou através da demonstração estatística, relacionar o conteúdo proposto com as análises representadas por meio dos dados estatísticos. Segundo Teixeira (2005, p. 49), “A pesquisa quantitativa utiliza a descrição matemática como uma linguagem, ou seja, a linguagem matemática é utilizada para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis etc.”.

### 2.2 Seleção dos locais de coleta

Estudo foi realizado no período de fevereiro de 2012 a janeiro de 2013, onde foram colhidas amostras do solo em cada área analisada. As coletas da areia foram realizadas mensalmente, nos períodos compreendidos de setembro de 2012 a janeiro de 2013, período referente à estação do ano Verão. Realizadas em quatro praias, as quais foram selecionadas de forma aleatória, sendo as praias de Alter do Chão, Maracanã, Pajuçara e Ponta de Pedras.

### 2.3 Coleta das amostras

Realizada em três pontos distribuídos uniformemente nas determinadas áreas de

estudo. Portanto, foram coletadas porções equivalentes a 250g de areia utilizando-se ferramentas de jardinagem, como pá para flores e extrator de ervas daninha. De cada ponto selecionado foram retiradas três amostras. A primeira amostra, da superfície, a segunda de 10 cm abaixo da superfície e a terceira e última amostra, 20 cm abaixo da superfície. Em seguida, acondicionadas em recipientes de plástico estéreis, que estiveram identificados com o nome da praia específica, o ponto do local de coleta e a profundidade correspondente. Após o processo de coleta, foram depositados em caixa de isopor e mantidas sob refrigeração com gelox (recipientes com água no estado sólido), para manter temperatura até a chegada ao laboratório para posterior preparo e análise.

## 2.4 Preparo das amostras

A realização dos exames parasitológicos para este estudo foi submetida ao método de Hoffmann, Pons & Janer (1934) ou Técnica de Sedimentação Espontânea. A sedimentação espontânea, feita através da técnica de Hoffmann, sendo um procedimento simples que se fundamenta na sedimentação espontânea em água (combinação da gravidade e sedimentação). O uso de grande quantidade de material nesse processo, em contraste com as pequenas quantidades usadas em outras técnicas, favorece um diagnóstico satisfatório e seguro, mesmo quando o número de organismos presentes é pequeno (DE CARLI, 2007). O método consiste em diluir o material (fezes) ainda no recipiente, com água destilada, utilizando-se palitos de madeira. Logo, este é filtrado com auxílio de uma peneira descartável sobre o cálice de sedimentação, cujo objetivo é que caia na parte interna do cálice somente o material a ser analisado, ficando parcialmente livre dos artefatos. Neste conteúdo depositado no cálice, completar-se-á até o volume de 100 ml com água destilada. Deixando assim, sedimentar (repouso) por 2horas. Passado o tempo requerente para sedimentação, com uma pipeta ou conta- gotas, recolhe-se do fundo do cálice (pois, é onde se encontra a sedimentação do material) o sedimento, e despeja-se uma gota sobre uma lâmina.

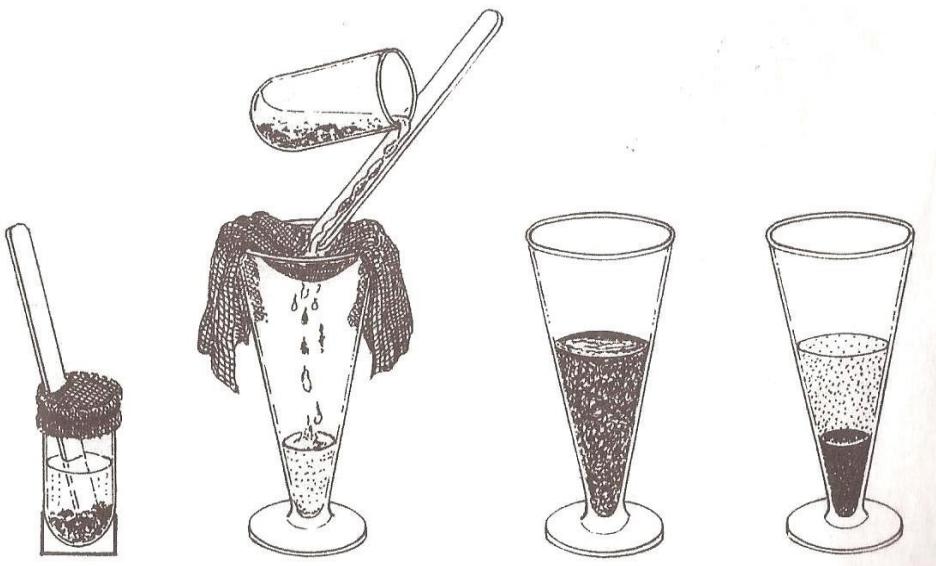


Figura 9 - Método de Lutz ou de Hoffmann, Pons & Janer (Sedimentação espontânea). FONTE: (NEVES, 2003, p. 133).

## 2.5 Análise das amostras

Posterior ao preparo com a técnica supracitada, a alíquota é colocada sobre a lâmina, e a esta, adicionada o corante Lugol (reagente identificador), por conseguinte, é recoberta por lamínula. Estas lâminas foram examinadas no microscópio óptico, em aumento de 100X para pesquisa das formas parasitárias, passando para 400X para confirmação dos parasitas. Portanto, estas amostras foram analisadas no Laboratório do Instituto Esperança de Ensino Superior - LabIESPES, especificamente no laboratório de parasitologia, com o auxílio de instrumentos como microscópio óptico, lâminas, lamínulas, cálices de sedimentação, e reagente identificador como Lugol, foi possível a análise destas amostras. E com o resultado destas, fez-se a quantificação dos parasitas e em seguida estudos e avaliações posteriores para melhor compreensão dos dados e comparações no decorrer do estudo.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da aplicação da técnica para identificação de formas parasitárias no solo das praias, tornou-se possível identificar que, das 180 amostras de areia coletadas, apenas 5,5% ( $n= 10$ ) apresentaram resultado positivo para a presença de pelo menos uma espécie de parasita, enquanto, 94,5% ( $n= 170$ ) apresentou resultado negativo para a presença destes microrganismos (**Gráfico 1**). Acredita-se que os principais motivos que justificam a baixa incidência de tais parasitas no sedimento dos solos dão-se pela ausência de

esgotos próximos ao rio, assim como também, não foram encontrados dejetos humanos, fator característico para disseminação parasitária, além da baixa presença de animais transitando nestas.

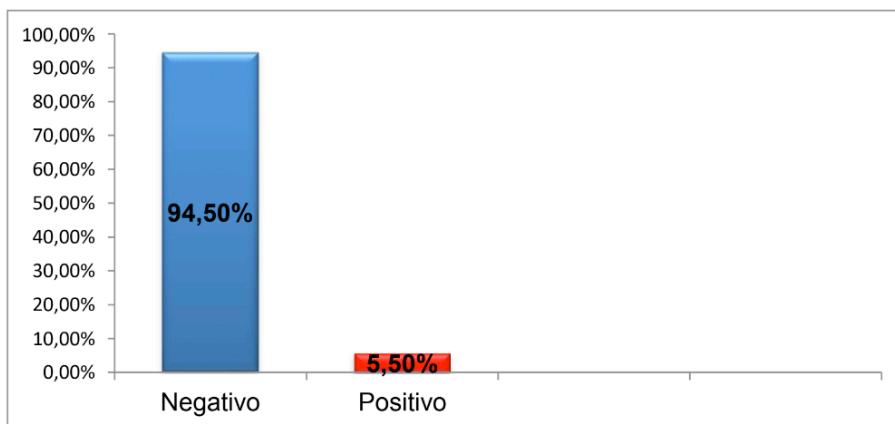


Gráfico 1 – Resultado do levantamento parasitológico das amostras de areia das praias de Santarém – Pará.

Fonte: Pesquisadores.

Quanto ao resultado positivo para presença de parasitas no solo das praias, foi possível fazer a sua quantificação assim como também, determinar as formas parasitárias encontradas. Tais informações podem ser observadas nos **Gráficos 2, 3, 4, 5 e 6** as quais seguem como caracterização estabelecida, a forma parasitária e quantidades encontradas no período mensal.



Gráfico 2 – Distribuição da quantidade de formas parasitárias encontradas nas praias de Santarém, no mês de setembro de 2012.

Fonte: Pesquisadores.

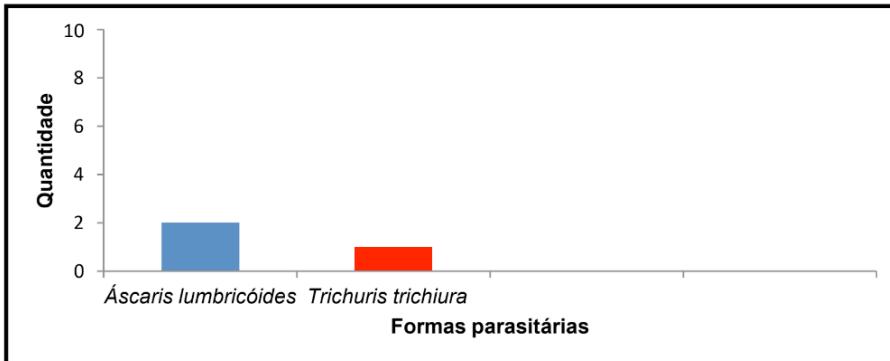


Gráfico 3 – Distribuição da quantidade de formas parasitárias encontradas nas praias de Santarém, no mês de outubro de 2012.

Fonte: Pesquisadores.

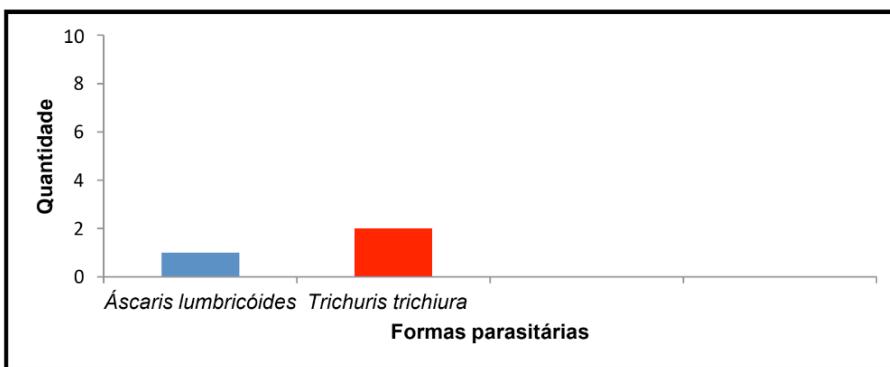


Gráfico 4 – Distribuição da quantidade de formas parasitárias encontradas nas praias de Santarém, no mês de novembro de 2012.

Fonte: Pesquisadores.



Gráfico 5 – Distribuição da quantidade de formas parasitárias encontradas nas praias de Santarém, no mês de dezembro de 2012.

Fonte: Pesquisadores.

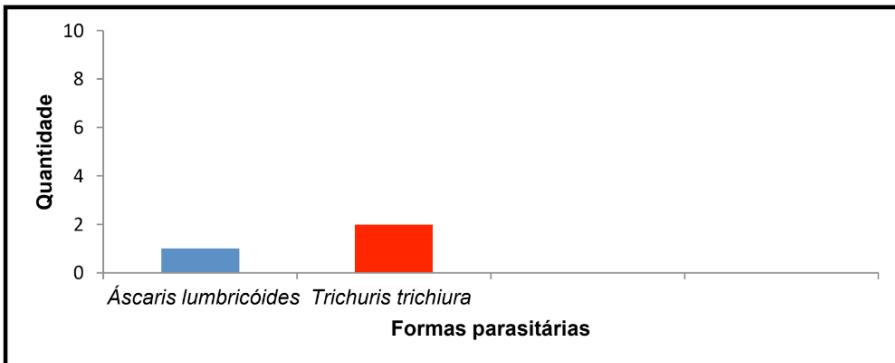


Gráfico 6 – Distribuição da quantidade de formas parasitárias encontradas nas praias de santarém, no mês de janeiro de 2013.

Fonte: Pesquisadores.

As **Tabelas de 1 a 5** demonstram a frequência das formas parasitárias para cada praia, de acordo o período referente.

Praias	Parasitas	Superfície	10cm	20cm
Alter do Chão	<i>Trichuris trichiura</i> (larva)	02	0	0
MaracanãPajuçara	Ausente	----01	----0	----0
Ponta de Pedras	<i>Trichuris trichiura</i> (larva)	----	----	----
	Ausente			

Tabela 1 – Distribuição dos parasitas ordenados por profundidade nas 4 diferentes praias no mês de setembro de 2012.

FONTE: Pesquisadores.

Praias	Parasitas	Superfície	10cm	20cm
Alter do Chão	<i>Trichuris trichiura</i> (ovos)	0	01	0
MaracanãPajuçara	Ausente	----0	----02	----0
Ponta de Pedras	<i>Áscaris lumbricoides</i> (ovos)	----	----	----
	Ausente			

Tabela 2 – Distribuição dos parasitas ordenados por profundidade nas 4 diferentes praias no mês de outubro.

FONTE: Pesquisadores.

Praias	Parasitas	Superfície	10cm	20cm
Alter do Chão	<i>Trichuris trichiura</i> (larva)	0	01	01
Maracanã	Ausente	-----	-----	-----
Pajuçara	<i>Áscaris lumbricoides</i> (ovos)	-----	-----	-----
Ponta de Pedras		0	0	01

Tabela 3 – Distribuição dos parasitas ordenados por profundidade nas 4 diferentes praias no mês de novembro de 2012.

FONTE: Pesquisadores.

Praias	Parasitas	Superfície	10cm	20cm
Alter do Chão	<i>Ausente</i>	-----	-----	-----
Maracanã	<i>Ausente</i>	-----	-----	-----
Pajuçara	<i>Ausente</i>	-----0	----01	----0
Ponta de Pedras	<i>Trichuris trichiura</i> (larva)			

Tabela 4 – Distribuição dos parasitas ordenados por profundidade nas 4 diferentes praias no mês de dezembro de 2012.

FONTE: Pesquisadores.

Praias	Parasitas	Superfície	10cm	20cm
Alter do Chão	<i>Trichuris trichiura</i> (larva)	0	02	0
Maracanã	<i>Áscaris lumbricoides</i> (ovos)	0	01	0
Pajuçara	<i>Ausente</i>	-----	-----	-----
Ponta de Pedras	<i>Ausente</i>	-----	-----	-----

Tabela 5 – Distribuição dos parasitas ordenados por profundidade nas 4 diferentes praias no mês de janeiro de 2013.

FONTE: Pesquisadores.

A **Tabela 6** sintetiza a quantidade e a distribuição percentual das formas parasitárias pelo respectivo período mensal e profundidade do solo.

Quantidade de formas parasitárias					Porcentagem			
Mês	Superfície	10cm	20cm	Total	Superfície	10cm	20cm	Total
Setembro	3	0	0	3	23,07	0	0	23,07
Outubro	0	3	0	3	0	23,07	0	23,07
Novembro	0	1	2	3	0	7,72	15,37	23,08
Dezembro	0	1	0	1	0	7,72	0	7,72
Janeiro	0	3	0	3	0	23,07	0	23,07
Total	3	8	2	13	23,07	61,58	15,37	100

Tabela 6 – Quantidade e porcentagem das formas parasitárias segundo os meses de coleta e a profundidade dos solos analisados nas praias

FONTE: Pesquisadores.

## DISCUSSÃO

As praias figuram um dos locais mais optados para o lazer. Logo, estando estas sem condições de oferecer aos seus usuários a qualidade devida, torna este momento tão agradável em um caso preocupante, tanto para a sociedade quanto para o poder público.

Com base nesta problemática já se realizaram estudos pelo País, a fim de constatar a qualidade das praias, sendo um dos segmentos de análise, a areia/ solo destas.

Como exemplo é citada a pesquisa de Guimarães et al., 2005, na qual foi analisado o sedimento do solo de 5 praias do Sul da Bahia, onde constataram a prevalência de larvas de *Ancilostomídeo* e de *Strongylóide stercoralis* em relação às outras formas parasitárias também detectadas, porém em quantidades inferiores.

Outro estudo a ser citado, Matesco et al., 2006, realizando um estudo da contaminação da praia de Ipanema por ovos de helmintos, em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, detectou que houve maior prevalência de ovos de *Áscaris lumbricoides* nas amostras contaminadas.

Oliveira Filho et al., 2011, iniciando uma pesquisa para determinar a frequência para enteroparasitas nas praias da Paraíba, conclui que, cisto de protozoários, ovos de helmintos e larvas de helmintos possuem constante presença nas amostras analisadas.

Para este estudo foram coletadas 180 amostras de areia. Destas, apenas 5,5% (n= 10) apresentou resultado positivo para presença de pelo menos uma espécie de parasita. Nas amostras positivas, foram encontrados 13 parasitas (Tabela 6), sendo larvas de *Trichuris trichiura* 61,53% (n= 8), ovos de *Trichuris trichiura* 7,69% (n= 1), além de ovos de *Áscaris lumbricoides* 30,76% (n= 4) (Gráfico 1).

Podemos observar que o mês de dezembro com 7,7% (n= 1), apresentou menor variedade e quantidade de formas parasitárias (**Tabela 6**). Provavelmente pelo fato de a praia, no período de coleta (a qual foi realizada na primeira semana do mês), encontrava-se sem aglomerado de pessoas como de regra neste período do ano, como ocorre a partir da terceira semana do mês de dezembro, onde se iniciam as férias.

O fato de a praia do Maracanã ter apresentado menor variedade de formas parasitárias, assim como também uma das que apresentou menor quantidade destes microrganismos (**Tabelas 1 a 5**) relaciona-se ao fato de que, ela é bastante frequentada pela população por causa da grande variedade de restaurantes que encontramos lá. Haja vista, que este público se concentra mais nestes restaurantes do que na praia em si, até porque em determinados períodos de seca, a margem do rio se distancia bastante da encosta.

A praia de Alter do Chão apresentou maior quantidade de parasitas, portanto expressou maior índice de contaminação, com índice equivalente a 53,84% (**Tabelas 1 a 5**) das formas parasitárias encontradas nas análises. Constatado esta que pode ser explicada pelo fato de que esta praia é considerada não somente praia e sim uma vila, o que acarreta uma realidade acerca do número de pessoas que habitam neste local, e por consequência, uma maior frequentaçāo no rio (**Tabelas 1 a 5**).

A maior concentração de formas parasitárias ocorreu na profundidade de 10 cm, correspondendo a 61,58% (n= 8) do total de formas evolutivas parasitárias encontradas nas amostras positivas (**Tabela 6**), o qual se observa que o parasita mais encontrado nesta profundidade foi o *Trichuris trichiura* (**Tabelas 1 a 5**). Isto pode ter ocorrido devido as larvas encontrarem-se na tentativa de concluir parte do seu ciclo biológico. Assim como, superfícies não são muito adequadas para estes microrganismos, pois a maior exposição ao sol interfere diretamente na sua proliferação.

Embora as amostras negativas 94,5% (n= 170) tenham apresentado um resultado expressivo em relação às amostras positivas 5,5% (n= 10) (**Gráfico 1**), não descarta a probabilidade de que haja possíveis indícios de contaminação em outros pontos de coleta, uma vez encontrados pequenos percentuais de contaminação previamente nas quatro praias. Dessa forma, os baixos percentuais de praias e amostras contaminadas podem ser justificados por três hipóteses:

1) Nas quatro praias onde foram realizados os estudos, observou-se que não havia a presença constante de animais domésticos como cães e gatos, assim como também, a ausência da exposição de lixo ou resíduo de alimentos, o que leva a não atrair a presença de animais, principalmente cães para próximo das praias.

2) Outro fator seria que, o objetivo e a metodologia deste estudo consistiam em realizar a análise do sedimento do solo, portanto, toda a técnica foi realizada somente com a areia. Logo, alguns autores relatam acerca dos achados de Matesco, et al., 2006, que a maior concentração de formas parasitárias a se encontrar são nas

amostras de fezes, além de haverem técnicas específicas para detecção de ovos e não de larvas, a qual é a forma mais comum a ser encontrada nas areias das praias.

3) Pode-se observar nos estudos de Guimarães et al., 2005, que foram coletadas amostras nas quatro estações do ano em 5 praias do Sul da Bahia. Fato que nos evidencia que em determinados Estados do País, tal estudo é mais viável, chegando a ser mais consistente. Logo, a maior dificuldade encontrada, foi ter de realizar as coletas e análises somente em parte do ano, pois o fato de termos 2 estações prevalentes (inverno e verão), torna inviável a retirada da amostragem nos períodos de chuva, pois é um período de chuvas torrenciais, chegando a elevar consideravelmente o nível do rio.

Portanto, não são todas as praias que dispõem de condições sanitárias adequadas. A falta de medidas preventivas, ou até mesmo legislações, seja no âmbito Municipal, Estadual ou até Federal, faz com que as pessoas fiquem a mercê da probabilidade de se infecionarem por tais microrganismos, pela carência da qualidade sanitária dos solos das praias.

Frente aos resultados obtidos a partir da realização deste estudo, observa-se que mesmo havendo uma estatística baixa acerca da contaminação dos solos das praias em questão, somente quatro destas foram contempladas com tal pesquisa, haja vista, que as demais, não menos importantes, necessitam passar por tais procedimentos de análise para que de fato, seja constatada a qualidade de nossas praias.

Cabe ao poder público desenvolver medidas preventivas e efetivas de Saúde Pública, no intuito de manter tais resultados satisfatórios acerca da qualidade do solo. Portanto, sugere-se desenvolver medidas educativas quanto a Educação Sanitária, além da conscientização quanto aos riscos de infecção gerados pela presença de animais nas praias, além de instalar banheiros químicos em todas as praias do Município, assim como, a implantação dos lixeiros de coleta seletiva, para que os banhistas possam segregar os resíduos de forma correta nas praias.

## REFERÊNCIAS

DE CARLI, Geraldo Attili. **Parasitologia clínica: seleção de métodos e técnicas de laboratório para o diagnóstico das parasitoses humanas**. 2.ed. São Paulo: Artheneu, 2007.

LUDWIG, M.K.; FREI, F.; ALVARES FILHO, F.; RIBEIRO-PAES, T.J. (1999). Correlação entre condições de saneamento básico e parasitoses intestinais na população de Assis, Estado de São Paulo. **Revista da Sociedade brasileira de medicina Tropical**, v. 32, p. 547-555.

MACHADO, R.C.; MARCARI, E.L.; CRISTANTE, S.F.V.; CARARETO, C.M.A. (2003). Giardíase e helmintíases em crianças de creches e escolas de 1º e 2º graus (públicas e privadas) da cidade de Mirassol (SP, Brasil). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 32, p.697-704.

MAMUS, C.N.C.; MOITINHO, A.C.C.; GRUBE, C.C.; MELO, E.M.; WEILER, E.B.; ABREU, C.A., ; BELTRÃO, L.; SOARES, P.B.; BELTRAME, S.; RIBEIRO,

S.; ALEIXO, D.L. (2008). Enteroparasitoses em um centro de educação infantil do Município de Iretama/PR. **Sabios Revista Saúde e Biologia**, v. 3, p. 39-44.

NEVES, D. P. **Parasitologia Básica**. Belo Horizonte: COOPMED, 2003. NEVES, D. P.; MELO, A. L.; LINARDI, P. M.; VITOR, R. W. A., 2005. **Parasitologia humana**. 11a Ed. São Paulo. Editora Atheneu: 7-15, 2005.

SILVA, F.S.; PAULO, A.D.C.; BRAGA, C.M.M.; ALMEIDA, R.J.; GALVÃO, V.P. (2010). Frequência de parasitos intestinais no município de Chapadinha, Maranhão, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, v.39, p. 63-68.

TEIXEIRA, E. **As três metodologias: acadêmica, da ciência e da pesquisa**. Petrópolis: Vozes, 2005.

## CAPÍTULO 6

# ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA NO BRASIL – DESAFIOS INERENTES A FORMAÇÃO DO PROFISSIONAL FARMACÊUTICO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

*Data de aceite: 02/01/2023*

### **Sanã Souza Maia**

Faculdade Anhanguera de Brasília –  
Unidade Taguatinga Sul, Taguatinga, DF  
<http://lattes.cnpq.br/7997818472778695>

### **Lustarllone Bento de Oliveira**

Faculdade Anhanguera de Brasília –  
Unidade Taguatinga, Taguatinga, DF  
<http://lattes.cnpq.br/8523196791970508>

### **Ilan Iginio da Silva**

Faculdade Anhanguera de Brasília –  
Unidade Taguatinga, Taguatinga, DF  
<http://lattes.cnpq.br/3422686994314591>

### **Rodrigo Lima dos Santos Pereira**

Universidade Paulista – Unidade Brasília,  
Brasília, DF  
<http://lattes.cnpq.br/9309041609226423>

### **Leandro Pedrosa Cedro**

Faculdade Anhanguera de Brasília –  
Unidade Taguatinga, Taguatinga, DF  
UPA 24h Mansões Odisseia, Águas  
Lindas, Goiás, GO  
<http://lattes.cnpq.br/2230018504386035>

### **Marilia Pereira Lima**

Faculdade Anhanguera de Brasília –  
Unidade Taguatinga, Taguatinga, DF  
<https://lattes.cnpq.br/9314041565663364>

### **Nathalia Pereira de Lima Martins**

Faculdade Anhanguera de Brasília –  
Unidade Taguatinga, Taguatinga, DF  
<http://lattes.cnpq.br/3408850360752151>

### **Marcela Gomes Rola**

Faculdade Anhanguera de Brasília –  
Unidade Taguatinga, Taguatinga, DF  
<http://lattes.cnpq.br/5551200316101130>

### **Bruno Henrique Dias Gomes**

Faculdade Anhanguera de Brasília –  
Unidade Taguatinga, Taguatinga, DF  
<http://lattes.cnpq.br/1433679199177049>

### **Luiz Olivier Rocha Vieira Gomes**

Faculdade Anhanguera de Brasília –  
Unidade Taguatinga, Taguatinga, DF  
<http://lattes.cnpq.br/2685641494398427>

### **João Marcos Torres do Nascimento Mendes**

Uniceplac - UNIÃO EDUCACIONAL DO  
PLANALTO CENTRAL, GAMA, DF  
<http://lattes.cnpq.br/6492142661477865>

### **Vinícius Silveira Mendes**

Faculdade Anhanguera de Brasília –  
Unidade Taguatinga, Taguatinga, DF  
<http://lattes.cnpq.br/6918633090356874>

**RESUMO:** A Assistência Farmacêutica (AF) está ligada a todas as atividades relacionadas a promoção do acesso da população aos medicamentos essenciais, esses produtos considerados básicos e indispesáveis ao atendimento da maioria dos problemas de saúde. Tais produtos devem estar continuamente disponíveis aos segmentos da sociedade que deles necessitem nas formas farmacêuticas apropriadas. Na assistência farmacêutica, é primordial a promoção do uso racional de medicamentos, que deve ser prioridade dos sistemas de saúde em todo o mundo, que se caracteriza por uma tarefa complexa, já que o uso racional de medicamentos acontece quando o paciente recebe o medicamento apropriado à sua necessidade clínica, na dose e posologia corretas, por um período de tempo adequado e com o menor custo para si e para a comunidade. Na assistência farmacêutica, é primordial a promoção do uso racional de medicamentos, que deve ser prioridade dos sistemas de saúde em todo o mundo, que se caracteriza por uma tarefa complexa, já que o uso racional de medicamentos acontece quando o paciente recebe o medicamento apropriado à sua necessidade clínica, na dose e posologia corretas, por um período de tempo adequado e com o menor custo para si e para a comunidade. O objetivo geral do trabalho foi fazer uma revisão sistemática sobre os desafios da assistência farmacêutica no Brasil. Identificando as principais falhas e desafios do processo de assistência farmacêutica no Brasil; Determinando a importância do papel do farmacêutico de assistência farmacêutica e analisando por fim qual o impacto do fenômeno das falhas na assistência farmacêutica e no uso racional de medicamentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Assistência farmacêutica; uso racional de medicamentos; sistemas de saúde.

## PHARMACEUTICAL CARE IN BRAZIL – CHALLENGES INHERENT IN TRAINING PHARMACEUTICAL PROFESSIONALS: BIBLIOGRAPHIC REVIEW

**ABSTRACT:** Pharmaceutical Assistance (AF) is linked to all activities related to promoting the population's access to essential medicines, these products considered basic and indispensable for the treatment of most health problems. Such products must be continually available to those segments of society that need them in appropriate pharmaceutical forms. In pharmaceutical care, it is essential to promote the rational use of medicines, which should be a priority for health systems around the world, which is characterized by a complex task, since the rational use of medicines happens when the patient receives the appropriate medicine to your clinical need, in the correct dose and posology, for an adequate period of time and at the lowest cost to you and the community. In pharmaceutical care, it is essential to promote the rational use of medicines, which should be a priority for health systems around the world, which is characterized by a complex task, since the rational use of medicines happens when the patient receives the appropriate medicine to your clinical need, in the correct dose and posology, for

an adequate period of time and at the lowest cost to you and the community. The general objective of the work was to carry out a systematic review on the challenges of pharmaceutical care in Brazil. Identifying the main failures and challenges of the pharmaceutical assistance process in Brazil; Determining the importance of the pharmaceutical care pharmacist's role and finally analyzing the impact of the phenomenon of failures in pharmaceutical care and the rational use of medicines.

**KEYWORDS:** Pharmaceutical care; rational use of medication; health systems.

## 1 | INTRODUÇÃO

A Assistência Farmacêutica (AF) está ligada a todas as atividades relacionadas a promoção do acesso da população aos medicamentos essenciais, esses produtos considerados básicos e indispensáveis ao atendimento da maioria dos problemas de saúde. Tais produtos devem estar continuamente disponíveis aos segmentos da sociedade que deles necessitem nas formas farmacêuticas apropriadas.

A AF é o conjunto de ações voltadas à promoção, proteção e recuperação da saúde, tanto individual como coletivo, relacionando o medicamento como insumo essencial, visando o acesso e seu uso racional. Tais ações da AF envolvem a pesquisa, o desenvolvimento e a produção de medicamentos e insumos, bem como a sua seleção, programação, aquisição, distribuição, dispensação, garantia da qualidade dos produtos e serviços, acompanhamento e avaliação de sua utilização, na perspectiva da obtenção de resultados concretos e da melhoria da qualidade de vida da população.

Na assistência farmacêutica, é primordial a promoção do uso racional de medicamentos, que deve ser prioridade dos sistemas de saúde em todo o mundo, que se caracteriza por uma tarefa complexa, já que o uso racional de medicamentos acontece quando o paciente recebe o medicamento apropriado à sua necessidade clínica, na dose e posologia corretas, por um período de tempo adequado e com o menor custo para si e para a comunidade.

Tendo em vista os erros e desafios da assistência farmacêutica brasileira, e sua influência negativa no uso racional de medicamentos, estudar sobre o tema, para procurar elucidações, soluções que possam auxiliar no processo de dispensação ideal que favoreça a qualidade de vida da população se torna primordial.

Nos deparamos com uma a assistência farmacêutica no Brasil que apresenta desafios que interferem no processo de uso racional de medicamentos. Já que quando o processo de assistência farmacêutica é realizado de forma ética, legal e tecnicamente correta, pelo profissional o paciente percebe a melhora de sua qualidade de vida através do uso racional de medicamentos, o que leva a um fortalecimento de vínculo com o farmacêutico e o reconhecimento desse profissional como agente de saúde.

O capítulo apresenta como objetivo abordar os desafios da assistência farmacêutica no Brasil. Identificando as principais falhas e desafios do processo de assistência

farmacêutica no Brasil; determinando a participação ativa do farmacêutico na assistência farmacêutica e analisando por fim qual o impacto do fenômeno das falhas na assistência farmacêutica e no uso racional de medicamentos.

## 2 | FALHAS E DESAFIOS DO PROCESSO DE ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA NO BRASIL

Com o envelhecimento da população, as condições crônicas ganham maior visibilidade nos cuidados à saúde. O aumento do número de doenças e do uso de medicamentos são os principais desafios para o sistema de saúde, principalmente o sistema público de saúde (MOLINA; HOFFMANN; FINKLER, 2020).

Desta forma, o conhecimento do perfil farmacoterapêutico dos pacientes torna-se uma ferramenta de grande utilidade na identificação de Problemas Relacionados aos Medicamentos (PRM) e um de seus fatores de risco: a automedicação que se define como a seleção e uso de medicamentos por conta própria, para tratar doenças ou sintomas auto reconhecidos (COSTA; NETO, 2017).

Pode-se incluir também a aquisição e a utilização de drogas sem prescrição de um profissional habilitado, o uso de doses de sobras de prescrições antigas e de drogas compartilhadas com outros membros da família ou grupo social, e ainda, o uso inadequado de prescrição médica por prolongá-la, interrompê-la ou modificar a dosagem no período da administração (BRUNS, 2015).

No Brasil, o acesso à assistência médica pública é difícil e além disso há uma grande parcela da sociedade na faixa da pobreza que não tem condições financeiras para pagar um plano de saúde. Diante desse cenário, a prática da automedicação é bastante comum. Assim, quando as pessoas realizam a automedicação, prejudicam a saúde tanto individual quanto coletiva, aponta que a automedicação também acarreta prejuízos ao controle e tratamento de efeitos colaterais, onde cada ano, cerca de 20 mil pessoas morrem no Brasil, vítimas da automedicação, que apresenta também um prejuízo financeiro a saúde pública (FERREIRA, 2019).

A assistência farmacêutica é caracterizada com um conjunto de ações da qual é realizada por um profissional farmacêutico que tem por finalidade a promoção, proteção e recuperação da saúde a nível individual e também coletivo, por meio do uso de medicamentos (PINTO *et al.*, 2015).

Quando o processo de assistência farmacêutica é realizado de forma ética, legal e tecnicamente correta, pelo profissional o paciente percebe a melhora de sua qualidade de vida através do uso racional de medicamentos, o que leva a um fortalecimento de vínculo com o farmacêutico e o reconhecimento desse profissional como agente de saúde (DA SILVA; FRIGERI, 2016).

O sistema de atenção de saúde brasileira tem passado por diversas transformações

desde a década de 70 devido à crise econômica, na qual ocorreu o crescimento populacional, fundamentando ideias para descentralização, integralidade e universalidade (LEITE *et al.*, 2016).

Por meio disso, o sistema público passou a ser organizado em redes de atenção, disponibilizados por níveis de complexidade tecnológica, que tem com finalidade garantir a integralidade da assistência da saúde. Conforme a lei nº8.080/90, a organização da assistência da saúde deve ser regionalizada, considerando as potencialidades e fraquezas dos territórios, a fim de garantir o acesso à saúde, de maneira integral, seguindo as diretrizes e princípios do SUS (OLIVEIRA, 2018).

Como parte essencial das ações de atenção à saúde a Assistência Farmacêutica (AF) está ligada a alocação de elevados volumes de medicamentos, sendo determinante para resolução da atenção primária e dos serviços de saúde pública, através do medicamento um dos componentes estratégicos do tratamento e parte principal da AF (CORTEZ *et al.*, 2014).

A disponibilização de medicamentos seguros, eficazes e primordiais, principalmente aqueles considerados essenciais para enfrentar os problemas de saúde dos países pouco desenvolvidos foi o argumento das recomendações internacionais nas últimas décadas, sob o título geral de “acesso aos medicamentos essenciais”. De fato, a acessibilidade aos medicamentos (e seu consumo) têm elevado em todos os países, segundo levantamento da Organização Mundial da Saúde (LEITE *et al.*, 2017).

Conceitualmente, a AF é um conjunto de atividades ligadas à promoção, proteção e recuperação da saúde, tanto individual como coletivo, tendo o medicamento como insumo essencial e visando o acesso e ao seu uso racional, tendo caráter sistêmico, multidisciplinar e envolve o acesso a todos os medicamentos considerados essenciais (VIEIRA, 2010).

Um dos maiores desafios da AF é a estruturação do programa pelos gestores e profissionais do SUS, seja pelos recursos financeiros envolvidos como pela necessidade de aperfeiçoamento contínuo com busca de novas estratégias no seu gerenciamento. As atividades realizadas na AF não devem se limitar apenas à aquisição e distribuição de medicamentos exigindo, para a sua implementação, a elaboração de planos, programas e atividades específicas, de acordo com as competências estabelecidas para cada esfera de governo (TAVARES, 2014).

Em uma pesquisa realizada por Molina; Hoffmann; Finkler (2020), com farmacêuticos que trabalham na Atenção Básica:

Os entrevistados descrevem cenário comum em serviços de ABS no Brasil<sup>29</sup>, relatando deficiências de estrutura física nas farmácias, como espaço insuficiente (no ambiente interno e na sala de espera); disposição inadequada dos guichês de atendimento, o que dificulta a comunicação e não garante a privacidade do usuário; riscos ergonômicos; e localização da farmácia em áreas com grande fluxo ou concentração de usuários que aguardam outros atendimentos, próxima a recepções, consultórios ou salas de vacina, por

exemplo. Evidenciou-se que essas limitações físicas produzem barreiras para a assistência às necessidades do usuário, acarretando prejuízos ao cuidado (MOLINA; HOFFMANN; FINKLER, 2020, p. 368).

Para aprimorar os serviços farmacêuticos na ABS, a Organização Pan-Americana da Saúde recomenda número suficiente de farmacêuticos e equipe de apoio (auxiliares e técnicos), com competência e formação adequada, bem como motivação e comprometimento. A dificuldade para compor a equipe de farmácia sobrecarrega os trabalhadores e prejudica o atendimento ao usuário.

Novos conhecimentos sobre medicamentos despontam e antigos paradigmas são quebrados: não basta um medicamento ser seguro, no seu sentido intrínseco, mas deve-se também garantir a segurança do seu processo de uso, e outro aspecto a ser considerado é relativo à qualidade de informações fornecidas ao paciente sobre os medicamentos que utiliza. De forma que, o papel de educadores sobre medicamentos cabe principalmente aos profissionais de saúde, que devem dispor de tempo e habilidade para exercer esta importante atividade, que é o aconselhamento do paciente.

É fundamental que o uso racional dos medicamentos deve contar com a participação de diversos atores sociais: pacientes, profissionais de saúde, legisladores, formuladores de políticas públicas, indústria, comércio e governo (GOMES, 2008).

A principal assistência farmacêutica pode ser definida como componente das estratégias de atenção à saúde, dirigidas a promover, manter e restaurar o bem-estar físico, psíquico e econômico-social da população e dos indivíduos que a compõem. Além disso, ela permite prevenir a recorrência das enfermidades, atribuindo especial ênfase ao uso racional de medicamentos, através do conhecimento da eficácia, segurança e economia.

A utilização de remédios de forma inadequada mesmo que sejam medicamentos de venda livre, como analgésicos, anti-inflamatórios, antigripais, descongestionantes nasais e para patologias ou desconfortos gastrointestinais, acarretam reações como: intoxicação, alergia ao componente da fórmula, hipersensibilidade, resistência bacteriana, dependência do fármaco, hemorragia entre outros fatores, aliviando os sintomas e mascarando doenças de base.

O uso indiscriminado de substâncias ou de medicamentos pode acarretar diversas consequências como resistência bacteriana, reações de hipersensibilidade, dependência, sangramento digestivo ou até mesmo levando a progressão de doenças que foram mascaradas pelo alívio momentâneo. Os sintomas que a população mais recorre à automedicação potencializando os riscos de reações adversas/efeitos colaterais, são eles: infecção do aparelho circulatório, cefaleia, distúrbios gastrintestinais, infecções de pele, e dores em geral.

### 3 | ATUAÇÃO ATIVA DO FARMACÊUTICO NA ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA

As atividades de assistência farmacêutica tiveram maior destaque para as atividades de saúde, após a observação que os custos com medicamentos eram bastante altos. Tais custos não estavam somente relacionados com a compra dos medicamentos, mas também ao uso incorreto ou a falta de uma orientação adequada, o qual aumentava o número de internações hospitalares, contribuindo para aumentar os gastos com medicamento (BERMUDEZ, 2018).

Os medicamentos são o atributo mais importante de instrumento terapêutico para melhoria ou manutenção das condições de saúde da população. Por isso, a promoção do uso racional dos medicamentos é um instrumento essencial de atuação junto à sociedade, para assim eliminar ou diminuir o problema. O Uso Racional de Medicamentos é compreendido por um procedimento que vai desde a prescrição apropriada até a dispensação em condições adequadas, o conjunto de doses indicadas, nos intervalos definidos e no período de tempo indicado de medicamentos efetivos, seguros e de qualidade (PAIM *et al.*, 2011).

Mais de 50% de todos os medicamentos são prescritos de maneira incorreta, dispensados e vendidos e mais de 50% dos pacientes os usam de forma não correta. Diversos fatores favorecem isso, incluindo preceptores que podem obter informação sobre tratamentos a partir das companhias farmacêuticas em vez de reportarem-se a fontes baseadas em evidências, diagnósticos incompletos das doenças podem resultar em inadequada escolha dos tratamentos (BARBOSA; NERILO, 2017).

A participação do farmacêutico no sistema de atenção à saúde é essencial quanto à prevenção dos danos causados pelo uso irracional de medicamentos. A atenção farmacêutica colabora para o uso racional de medicamentos na medida em que desenvolve um apoio sistemático da terapia medicamentosa utilizada pelo indivíduo buscando avaliar e garantir a necessidade, a confiança e a efetividade no processo de utilização de medicamentos. Satisfaz as necessidades sociais ajudando os indivíduos a obter melhores resultados durante a farmacoterapia (BECHI, 2015).

Levando em conta que a maioria das intervenções ou problemas de saúde envolve o uso de medicamentos e que este uso pode ser determinante para a obtenção de resultados mais satisfatórios, é essencial que a assistência farmacêutica gerenciada por um profissional farmacêutico (BERMUDEZ, 2018).

Os farmacêuticos que atuam no governo ou em qualquer órgão prestador de serviços são responsáveis pelo gerenciamento dos medicamentos o que inclui a seleção dos medicamentos essenciais, determinação das necessidades desses medicamentos, aquisição, distribuição e seu uso racional, assim como a elaboração e o uso de sistemas de informação disponíveis (DE MINAS, 2011).

A orientação farmacêutica é uma ferramenta que favorece uma melhor escolha terapêutica. Com a orientação disponível, a prática da automedicação e seus riscos

associados podem ser evitados, o que leva a diminuição dos prejuízos à qualidade de vida do paciente. Globalmente cada país, independentemente de seu grau de desenvolvimento, precisa de meios para assegurar o uso racional e dos medicamentos. Nesse contexto, os farmacêuticos podem desempenhar um papel-chave no atendimento às necessidades do indivíduo e da sociedade como um todo disponíveis (DE ALCANTARA; DE ANDRADE, 2022).

A AF por estar ligada a preocupação com o bem-estar do paciente é parte primordial pelo serviço de saúde, o gestor farmacêutico assume uma função fundamental como membro de qualquer equipe multiprofissional de promoção à saúde. Possibilitando um resgate do seu papel como profissional do medicamento e da sua atuação na atenção direta aos usuários do mesmo, o que está ligada ativamente a visão dada pela Organização Mundial da Saúde e também pela Federação Internacional dos Farmacêuticos de que o farmacêutico deve ter o paciente e não apenas o medicamento como foco de qualquer forma de atuação profissional (DE MINAS, 2011).

Por meio do contexto explanado, destaca-se a importância do farmacêutico como gestor chave da assistência farmacêutica quanto ao uso racional de medicamentos, garantindo assim a promoção, orientação segura e uma atenção à saúde de qualidade e efetiva direcionada ao bem-estar do paciente (DE ALCANTARA; DE ANDRADE, 2022).

O Brasil assume a quinta posição na listagem mundial de consumo de medicamentos, estando em primeiro lugar em consumo na América Latina e ocupando o 9º lugar no mercado mundial em volume financeiro. Tal fato pode estar relacionado às 24 mil mortes anuais no Brasil por intoxicação medicamentosa (UETA, 2009).

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias Farmacêuticas (ABIFARMA), cerca de 80 milhões de pessoas são adeptas da automedicação, a má qualidade da oferta de medicamentos, o não-cumprimento da obrigatoriedade da apresentação da receita médica e a carência de informação e instrução na população em geral justificam a preocupação com a qualidade da automedicação praticada no País (CARNEIRO, 2005).

Pensando nisso, enquanto profissional farmacêutico, procura-se saber mais a respeito da automedicação, no Brasil, bem como ampliar os conhecimentos sobre a prevenção, tratamento e as causas. Desta forma, considera-se o estudo de suma importância vindo a contribuir na transmissão de conhecimentos a respeito da importância do uso racional de medicamentos.

#### **4 | IMPACTO DO FENÔMENO DAS FALHAS NA ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA E NO USO RACIONAL DE MEDICAMENTOS**

A automedicação é definida como ato de administrar remédio sem prescrição médica, sendo que a seleção e o uso de medicamentos são realizados por indivíduos inaptos para tal, com o objetivo de curar patologias ou a diminuir seus sintomas. A reutilização de receitas médicas antigas, também pode ser considerada como automedicação.

O ato de se automedicar pode ser extremamente danoso à saúde e sua frequência tem aumentado em todo o mundo inclusive no Brasil, principalmente em regiões mais carentes. A falta de recursos orçamentários adequados destinados ao Sistema Único de Saúde (SUS), bem como o número insuficiente de médicos nas unidades de saúde em certas localidades do país, podem estar associados a um aumento nos índices da automedicação.

No entanto a automedicação não é uma prática exclusiva das classes baixas. Nas classes sociais mais elevadas, em que os indivíduos possuem maior nível de escolaridade, existe alta associação com a automedicação. Estudos indicam que um maior consumo de medicamentos ocorre entre pessoas com maior nível de escolaridade, provavelmente por possuírem maior informação, e se sentirem mais confiantes para se automedicarem.

A automedicação também possui associação com o gênero. As mulheres se automedicam mais que os homens, sendo às vezes correlacionada com classes sociais baixas. Parte de um estudo conduzido pela Organização Mundial de saúde (OMS), realizado no Brasil com apenas situações de automedicação no balcão da farmácia, provou a predominância feminina na automedicação, em especial em mulheres entre 16 e 45 anos. A predominância do uso de medicamentos entre as mulheres pode ser parcialmente atribuída à exploração pela propaganda de medicamentos, de papéis sociais tradicionalmente atribuídos às mulheres, dentre eles o de prover a saúde da família. A prática da automedicação começa a ser mais frequente pelos homens a partir dos 45 anos.

O ato de se automedicar é um fenômeno potencialmente prejudicial à saúde individual e coletiva, pois nenhum medicamento é inócuo a saúde. O uso inadequado de substâncias e até mesmo drogas consideradas simples pela população, como os medicamentos de venda livre, tais como analgésicos, podem acarretar diversas consequências, como: reações de hipersensibilidade; resistência bacteriana; estímulo para a produção de anticorpos sem a devida necessidade; dependência do medicamento sem a precisão real; hemorragias digestivas; dentre outros. A intoxicação por medicamentos é responsável por 29% das mortes no Brasil e, na maioria dos casos, é consequência da automedicação. Além disso, o alívio momentâneo dos sintomas pode mascarar a doença de base, podendo está se agravar.

Os sintomas mais comuns que resultam no ato de automedicação são infecção respiratória alta, dor de cabeça e dispepsia/má digestão. Os analgésicos-antitérmicos são os medicamentos mais utilizados, sendo o ácido acetil salicílico o princípio ativo mais frequente, seguido da dipirona. Aspectos preocupantes se correlacionam com a prevalência do uso da destas substâncias: os sintomas da dengue podem ser confundidos com sintomas gripais, e desta maneira a ingestão de medicamentos compostos por ácido acetil salicílico, que têm ação anticoagulante, pode ser fatal; inúmeros efeitos colaterais têm sido relacionados com o uso indiscriminado da dipirona, tais como anemia hemolítica e aplasia de medula óssea.

A automedicação constitui-se em prática permanente, e para isso é preciso informar a sociedade sobre os medicamentos de venda livre, sem estímulo ao consumo desenfreado ou ao mito de cura milagrosa, como faz a mídia. A mídia televisiva e vários outros meios de comunicação e propaganda como o rádio ou “outdoors” insistem com seus apelos a estimular a população a adotar tal postura, inserindo no final da propaganda a frase “persistindo os sintomas um médico deve ser consultado”, como se tal fato a isentasse de toda e qualquer responsabilidade.

No Brasil, embora haja regulamentação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para a venda e propaganda de medicamentos que possam ser adquiridos sem prescrição médica (venda livre), não há regulamentação nem orientação para aqueles que os utilizam.

Apesar de alguns autores, como Levin *et al* (1988) afirmarem que a automedicação seja uma forma importante de cuidados pessoais, evidências mostram que é a forma mais comum de resposta aos sintomas. O que se tem observado no Brasil é contrário às recomendações supracitadas. Barros (2004) estima-se que 35% dos medicamentos adquiridos no Brasil sejam oriundos de automedicação, levantando a preocupação da compreensão do porquê isso ocorre.

Existem diversas hipóteses da explicação do porquê essa faixa expressiva da população brasileira se automedica, como por exemplo a falta de serviços acessíveis de saúde, como o problema a morosidade para ser atendido no Sistema Único de Saúde (SUS), que apesar de prestar um serviço de qualidade, ainda conta com poucos profissionais para atender a grande demanda da população ao gigantesco nível territorial brasileiro.

O crescimento excessivo no uso de medicamentos em muitos países tem sido apontado como uma importante barreira para o alcance do uso racional de medicamentos (ESHER e COUTINHO, 2017). Segundo Busfield (2015), esse crescimento é bem reconhecido e pode ser visto como uma clara evidência de um fenômeno denominado farmaceuticalização da sociedade.

Relacionando com a classe dos medicamentos mais frequentes, encontra-se a classe dos seguintes fármacos: os analgésicos, seguida pelos anti-inflamatórios e antiácidos. Assim, é importante inferir que a depender da quantidade e da frequência, as consequências do uso a médio/longo prazo de analgésicos e anti-inflamatórios incluem hepatites medicamentosas, perpetuação de dores, nefropatias, úlceras e gastrites. Outro aspecto importante é que quanto maior a quantidade de fármacos administrados, maiores são as chances de efeitos farmacológicos adversos e reações alérgicas, além do aumento potencial de mortalidade (MORAES *et al.*, 2017).

Além disso, outras complicações podem surgir com o uso inadequado de analgésicos e anti-inflamatórios, utilizados para o tratamento dos sintomas da gripe e resfriado. Se utilizados em excesso e sem a real necessidade, podem trazer malefícios tais como: insuficiência renal, doenças hepáticas, entre outros (TOMASINI *et al.*, 2011).

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Sistema Único de Saúde sem dúvida é um ganho inestimável à população, porém, em conjunto com o modelo ideal de saúde, nasceu a necessidade que esta seja de qualidade e igualmente oferecida sem distinção aos que tanto precisam. Dentro deste contexto, pode-se perceber ao longo da pesquisa, que a assistência farmacêutica ganhou força no desempenho de suas atividades com o auxílio de uma equipe multiprofissional, onde o farmacêutico tem papel relevante. Dessa forma, conclui-se que, sem a atuação do farmacêutico, o medicamento e os cuidados relacionados ao seu uso, apresentam-se desordenados e desqualificados no âmbito do SUS. É a partir desse cenário que os desafios desse profissional para realização da assistência e atenção farmacêutica se tornam uma responsabilidade considerável, pois é necessário incorporar na prática profissional um modelo que propicie ao farmacêutico realizar a farmacoterapia e atuar como promotor do uso racional de medicamentos. Portanto, é necessário que haja disponibilidade do farmacêutico, conhecimento, infraestrutura adequada e principalmente investimentos financeiros. No entanto, os profissionais têm mostrado envolvimento na promoção de saúde vinculada ao bem-estar dos pacientes através de alternativas para realização das orientações e acompanhamento dos mesmos.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, MATHEUS; NERILO, SAMUEL BOTIÃO. Atenção farmacêutica como promotora do uso racional de medicamentos. **UningáReviewJournal**, v. 30, n. 2, 2017.

BECHI, Vanessa da Silva. Atenção farmacêutica: uso racional de medicamento na rede pública pelos idosos. **Facider-revista científica**, n. 7, 2015

BERMUDEZ, Jorge Antonio Zepeda et al. Assistência Farmacêutica nos 30 anos do SUS na perspectiva da integralidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, p. 1937-1949, 2018.

BRUNS, Suelma de Fátima et al. O modelo de ambiguidade-conflito como ferramenta de análise dos desafios da Assistência Farmacêutica em João Pessoa (PB). **Saúde em Debate**, v. 39, p. 64-75, 2015.

CARNEIRO, Maria Cristina Pigorelli. **Regionalização da assistência farmacêutica no estado de Goiás: dilemas, incertezas e desafios**. 2005.

CORTEZ, Daniela Xavier; CORTEZ, Francisca de Oliveira Xavier; LEITE, Renata Miranda. Assistência farmacêutica no SUS. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 2, n. 5, 2014.

COSTA, Camila de Paula; NETO, Orozimbo Henriques Campos. Desafios da Política Assistência Farmacêutica em Sete Lagoas, Minas Gerais: a aquisição de medicamentos no SUS. **Revista Brasileira de Ciências da Vida**, v. 5, n. 1, 2017.

DA SILVA, Terto; FRIGERI, Karina. Distribuição de medicamentos da central de abastecimento farmacêutico para as unidades de saúde: com ênfase nas falhas do processo. **FACIDER-Revista Científica**, n. 8, 2016.

DE ALCANTARA, Camilla Gomes da Silva; DE ANDRADE, Leonardo Guimarães. ATENÇÃO FARMACÉUTICA NA AUTOMEDICAÇÃO DE MIPS. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 3, p. 638-645, 2022.

DE MINAS, Conselho Regional de Farmácia. **Gerais; A IMPORTÂNCIA DO FARMACÊUTICO NO SUS-Suas Competências e Atribuições nas ações de Saúde Pública**. Organizador CASP-CRF/MG 1ª Ed. Belo Horizonte: CRF/MG, 2011. 28p, 2011.

FERREIRA, Tatiana de Jesus Nascimento et al. Falhas na gestão da Assistência Farmacêutica para Medicamentos Judicializados, em 16 municípios da região Sudeste brasileira. **Saúde em Debate**, v. 43, p. 668-684, 2019.

GOMES, Jocileide de Sousa. **“Casas de Saúde” e assistência farmacêutica: desafios da saúde indígena em Belém e Macapá**. 2008. Tese de Doutorado.

LEITE, S. N. et al. Serviço de dispensação de medicamentos na atenção básica no SUS. **Revista de Saúde Pública**, Florianópolis, v. 51, p. 11s, nov. 2017.

MOLINA, Leandro Ribeiro; HOFFMANN, Juliara Bellina; FINKLER, Mirelle. Ética e assistência farmacêutica na atenção básica: desafios cotidianos. **Revista Bioética**, v. 28, p. 365-375, 2020.

OLIVEIRA, J. F. **Avaliação dos gastos na aquisição de medicamentos da atenção básica da cidade do recife (2011-2015)**. 2018. 120f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Economia da Saúde) - Universidade Federal de Pernambuco-UFPE. Recife. 2018.

PAIM, J.; TRAVASSOS, C.; ALMEIDA, C.; BAHIA, L.; MACINKO, J. O sistema de saúde brasileiro: história, avanços e desafios. **Rev Séries**, v. 1, p. 11- 31, 2011.

TAVARES, Noemia; PINHEIRO, Rafael. Assistência Farmacêutica no SUS: avanços e desafios para a efetivação da assistência terapêutica integral. **Tempus–Actas de Saúde Coletiva**, v. 8, n. 1, p. ág. 49-56, 2014.

UETA, Julieta et al. Assistência farmacêutica municipal na atenção à saúde: desafios para a Universidade. **Revista de Cultura e Extensão USP**, v. 1, p. 15-25, 2009.

VIEIRA, Fabiola Sulpino. Assistência farmacêutica no sistema público de saúde no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 27, p. 149-156, 2010.

## CAPÍTULO 7

# BENEFÍCIOS DO CONSUMO DE CHÁ VERDE (CAMELLIA SINENSIS) POR PACIENTES HIPERTENSOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

---

Data de submissão: 09/11/2022

Data de aceite: 02/01/2023

**João Rodrigues da Silva Neto**

Universidade Do Vale Do Ipojuca/ Unifavip  
Wyden  
Caruaru-Pernambuco  
<https://orcid.org/0000-0001-6013-587X>

**José Edson de Souza Silva**

Universidade Do Vale Do Ipojuca/ Unifavip  
Wyden  
Caruaru-Pernambuco  
<https://orcid.org/0000-0003-4926-4747>

essa análise foi possível identificar a grande necessidade de novas formas de abordagem para prevenção e tratamento desse perfil de doente, tendo em vista que a tendência mundial é que mais indivíduos desenvolvam a doença. Sendo assim, sugerir a ingestão de alimentos funcionais para esses indivíduos pode ser um diferencial, como o chá verde que já é consumido e conhecido mundialmente, capaz de trazer inúmeros benefícios ao organismo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Hipertensão arterial sistêmica, chá verde e hipertensão arterial, flavonoides,antioxidantes presentes na *Camellia sinensis*.

**BENEFITS OF CONSUMPTION OF GREEN TEA (CAMELLIA SINENSIS) BY HYPERTENSIVE PATIENTS: A LITERATURE REVIEW**

**ABSTRACT:** This research presents a bibliographic survey on the consumption of green tea, obtained from the leaves of *Camellia sinensis*, by patients with systemic arterial hypertension (SAH). Aiming to analyze the benefits of consumption of this plant by people with the disease and possible interactions with food and medicines. An extensive literature review was carried out on digital platforms (Pubmed,

**RESUMO:** Essa pesquisa apresenta um levantamento bibliográfico sobre o consumo do chá verde, obtido a partir das folhas da *Camellia sinensis*, por pacientes portadores de Hipertensão arterial sistêmica (HAS). Tendo como objetivo analisar os benefícios do consumo dessa planta por portadores da doença e possíveis interações com alimentos e medicamentos. Foi realizada uma ampla análise da literatura nas plataformas digitais (Pubmed, Biblioteca Virtual de Saúde-BVS, ScienceDirect, Medline e Google Acadêmico) com o objetivo de compreensão dos estudos experimentais e não experimentais mais utilizados como embasamento para diagnóstico e tratamento da doença. Após

Biblioteca Virtual de Saúde-BVS, ScienceDirect, Medline and Google Scholar) with the aim of understanding the experimental and non-experimental studies most used as a basis for diagnosis and treatment of the disease. After this analysis, it was possible to identify the great need for new approaches to the prevention and treatment of this patient profile, given that the world trend is for more individuals to develop the disease. Therefore, suggesting the intake of functional foods for these individuals can be a differential, such as green tea, which is already consumed and known worldwide, capable of bringing numerous benefits to the body.

**KEYWORDS:** Systemic arterial hypertension, green tea and arterial hypertension, flavonoids, antioxidants present in *Camellia sinensis*.

## 1 | INTRODUÇÃO

Pressão arterial sistêmica (HAS), é uma doença crônica não transmissível (DCNT) em que a pressão sistólica se apresenta igual ou superior a 140 mmHg e diastólica igual ou superior a 90 mmHg, está relacionada a vários fatores do corpo, dentre eles os genéticos, ambientais, cardiovasculares e renais, sendo a causa principal o consumo excessivo de sal, tem alta prevalência na população além de existirem indivíduos mais suscetíveis a desenvolvê-la (NOBRE *et al.*, 2013).

A origem da HAS pode ser dividida de duas formas: primária ou essencial e secundária ou adquirida; não existem causas específicas que expliquem a ocorrência da hipertensão primária, ela se caracteriza com o aumento indiscriminado da pressão arterial (PA) sem causa evidente, possíveis hipóteses da hipertensão essencial (HE) podem ser o uso indiscriminado de sal na alimentação com/ou baixo teor de potássio, obesidade, condições genéticas, estresse e uso de tabaco. Só esse tipo de hipertensão foi responsável por 7,21% das internações hospitalares nos anos de 2009 a 2017 (CAMARGO *et al.*, 2020).

Entretanto, a hipertensão arterial secundária é causada por distúrbios diversos no organismo em que após investigação é possível constatar a provável causa, podendo ser de origem renal, hormonal, metabólica, e etc. A prevalência da HAS primária está em torno dos 90% dos casos diagnosticados, e a HAS adquirida tem prevalência de 22% dos indivíduos acima de 18 anos, sendo maior em mulheres (25,4 %) em relação a homens (19,5%) (ANDRADE apud ROJAS, 2017).

Hipertensão arterial sistêmica está associada a todas as manifestações clínicas de aterosclerose e todas as doenças cardiovasculares (DCV), No Brasil acomete 32,5% da população adulta, aproximadamente 36 milhões de indivíduos, sendo 60% idosos (MAGALHÃES *et al.*, 2018). O não tratamento pode acarretar em lesões a órgãos e sistemas importantes como o sistema circulatório, rins, cérebro e olhos, e o fato de ser uma doença silenciosa a torna um caso de saúde pública (BASTOS, 2021).

Os mecanismos fisiopatológicos ligados à HAS estão relacionados a três causas diferentes, sendo elas a partir da inibição do óxido nítrico, neurogênica e renovascular. A hipertensão por inibição do óxido nítrico (NO) acontece pois a molécula NO responsável

pelo relaxamento das camadas endoteliais dos vasos, sofre inibição por algum agente, ocasionando contração do tecido e forçando o sistema circulatório( coração, veias, artérias e capilares) a compensar o excesso de contração trabalhando mais para distribuir oxigênio e nutrientes , essa reação pode acarretar em hipertrofia do tecido (BRITO *et al.*, 2021).

A hipertensão neurogênica acontece quando ocorre alguma lesão no bulbo cerebral, mas especificamente no núcleo do trato solitário(NTS), essa região é dividida em três porções: NTS rostral, NTS intermediário e NTS comissural, os dois últimos são os responsáveis pela regulação da PA e da frequência cardíaca (FC) auxiliados pela modulação das catecolaminas (noradrenalina) e ação dos barorreceptores, lesões na região do NTS em ratos levaram a hipertensão fulminante ocasionando morte por edema agudo de pulmão e insuficiência cardíaca (BRITO *et al.*, 2021).

Já a hipertensão renovascular ocorre por conta da retenção de sal no organismo, essa retenção pode ser provocada pela diminuição da PA ou pela perda de sódio no túbulo distal. O sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA) é o responsável pela regulação da PA, dos balanços hídricos e de sódio no corpo, é o sistema que está relacionado a hipertensão renovascular, sua ação é ativada quando há secreção de renina pelos rins resultando na produção de angiotensina I (Ang I), que será clivada em Ang II por auxílio da ECA (enzima conversora de angiotensina), a Ang II é responsável por efeitos a longo prazo no sistema cardiovascular, ocasionando vasoconstricção, retenção de água e sódio, promovendo atividades como antidiurese e anti-natriurese (BRITO *et al.*, 2021).

Os sinais e sintomas observados advindos da hipertensão arterial podem ser divididos entre os da hipertensão essencial e da adquirida. A cefaléia é característica de ambas sendo a única presente na HE , porém na HAS é notável o comprometimento de órgãos ou referente a alguma disfunção no organismo; órgãos danificados que podem acarretar em hipertensão arterial sistêmica são: coração (hipertrofia ventricular), cérebro (contração dos vasos cerebrais), e rins (perda de massa renal) e etc. A hipertensão sendo consequência de outras patologias podem advir de: Feocromocitoma, Aldosteronismo primário, Síndrome de Cushing, doença renal crônica, hipertensão induzida por drogas e etc. Causas decorrentes da presença de HAS são disfunção sexual, perda cognitiva, e várias outras (OIGMAN, 2014).

O diagnóstico e classificação da HAS sofreu modificações ao longo dos anos, de acordo com a V diretrizes brasileiras de hipertensão arterial, a classificação para maiores de 18 anos está na tabela 01.

Classificação da pressão arterial	Pressão arterial sistólica (mmHg)	Pressão arterial diastólica (mmHg)
Ótima	< 120	< 80
Normal	< 130	< 85
Limitrofe	130 a 139	85 a 89
Estágio 1	140 a 159	90 a 99
Estágio 2	160 a 179	100 a 109
Estágio 3	≥ 180	≥ 110
Hipertensão sistólica isolada	> 140	< 90

Tabela 1: Classificação da pressão arterial segundo os valores da pressão arterial sistólica e da pressão diastólica, segundo as V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial

FONTE: PEDROSA (2017).

Seguindo a tabela 01 abordagem mais comum para diagnóstico da HAS acontece no consultório médico, durante a consulta clínica é feita a aferição da PA com tensiômetro e estetoscópio de no mínimo três vezes, em intervalo de um minuto, sendo considerada a medida de maior valor (PEDROSA,2017).

Outras medidas auxiliares podem ser a monitoração ambulatorial da pressão arterial (MAPA), em que o paciente é submetido a aferição num período de 24 horas em ambulatório. E a monitoração residencial da pressão arterial (MRPA), onde com aparelho calibrado, o paciente verifica sua PA seis vezes( três pela manhã e três à noite) em casa,durante um período de 5 dias (PEDROSA,2017).

Existem outras classificações de HAS que não levam somente os valores pressóricos , mas a doença como um todo, como a hipertensão do austral branco, em que o paciente tem valores normais em casa, porém no consultório PA elevada; e a hipertensão mascarada, onde acontece o inverso da hipertensão do austral branco, em casa os valores estão elevados, mas no consultório se encontram normais (COSTA *et al.*, 2021).

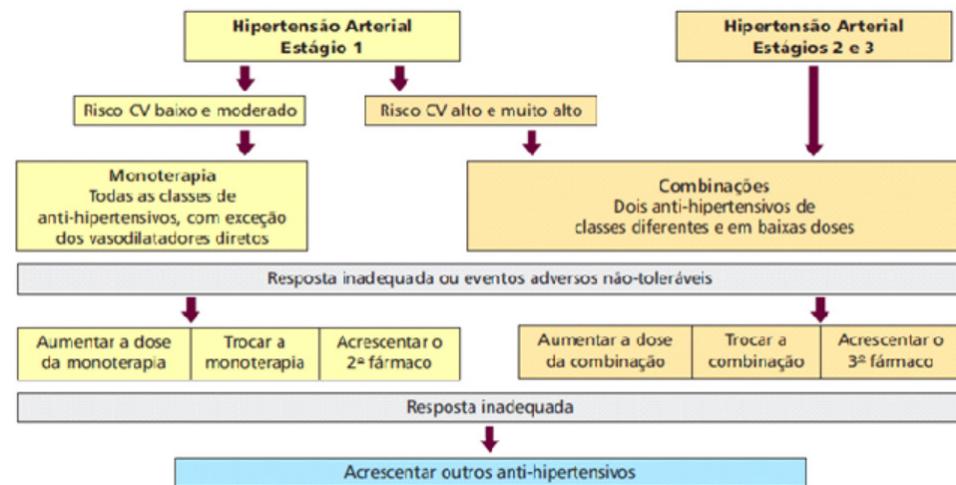
O objetivo principal do tratamento da HAS é evitar a morbidade e mortalidade decorrentes de doenças cardiovasculares (DCs) associadas à hipertensão arterial sistêmica. Para que a PA chegue a padrões seguros é necessário levar em consideração fatores de risco que podem ser mudados( hábitos de vida) e que não podem ser mudados( fatores genéticos, doenças e necessidades especiais) além de atitude e comprometimento do paciente; dentre as terapias disponíveis estão as não medicamentosas e medicamentosas. e a escolha deve levar em consideração os fatores intrínsecos de cada organismo, como: particularidades do indivíduo, doenças, idade, farmacocinética e farmacodinâmica do medicamento e etc (NOBRE *et al.*, 2013).

Dentre as terapias não medicamentosas estão os fatores de risco que podem ser mudados, como a perda de peso (IMC abaixo de 25), abolição ao uso de tabaco e álcool, prática de exercícios físicos e mudança nos padrões alimentares (adicionando alimentos

não industrializados, frutas e verduras nas refeições, além da redução do consumo de sódio). As terapias não medicamentosas trazem benefícios a todos os níveis de HAS (estágio 1, 2 e 3), porém são mais efetivas em indivíduos pré hipertensos (limítrofes), e mais propensos ao desenvolvimento da doença (indivíduos com fatores de risco que não podem ser mudados), como negros (fatores genéticos), obesos (dislipidemias) e idosos (consequência da idade). Pois evitar que um indivíduo desenvolva HAS é mais vantajoso para a sociedade, tanto no setor de saúde pública quanto econômico (COSTA *et al.*, 2021).

Na terapia medicamentosa é possível encontrar várias classes de anti-hipertensivos, avaliar as particularidades de cada indivíduo é o que irá diferenciar na terapêutica, indivíduos limítrofes (pré-hipertensos) não necessitam de medicação, apenas mudança de hábitos num período de seis meses, porém quando o paciente já se encontra com PA em estágio 1,2 ou 3 é aconselhado o uso de medicação. Dentre as classes de medicamentos disponíveis no Brasil, estão os diuréticos, mais indicados para negros, obesos e idosos, sendo sua ação através da redução do volume plasmático e redução da resistência vascular periéfrica. Os betabloqueadores, indicados para jovens, hipertensos lábeis e com síndrome hipercinética, agem diminuindo o débito cardíaco e a secreção de renina re-adaptando os barorreceptores nas sinapses nervosas. Os antagonistas dos canais de cálcio, reduzem a resistência vascular periférica. Os Inibidores da enzima conversora de angiotensina, indicados para pacientes com hipertensão associada a diabetes e insuficiência cardíaca, agem bloqueando a conversão de angiotensina I em angiotensina II. dentre outros como : antagonistas dos receptores AT1 da Ang II, inibidores adrenérgicos de ação central e Alfa-1 bloqueadores e vasodilatadores diretos (NOBRE *et al.*, 2013).

A conduta terapêutica mais comum preconizada pelas VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão para terapêutica anti-hipertensiva está no fluxograma abaixo. Em que o risco cardiovascular é levado em consideração para escolha da terapia, podendo ser com 1,2 ou 3 medicamentos.



FONTE: NOBRE *et al.* (2013).

## 2 | METODOLOGIA

O estudo foi realizado por meio de revisão integrativa da literatura, fundamentada em monografias, teses e artigos disponíveis em meios eletrônicos de forma gratuita, como, Pubmed, Biblioteca Virtual de Saúde-BVS, ScienceDirect, Medline e Google Acadêmico sobre os descritores: “Hipertensão arterial sistêmica”, “chá verde e hipertensão arterial”, “flavonoides” e “antioxidantes presentes na *Camellia sinensis*”. Nos idiomas português, inglês, espanhol e japonês. a partir do ano de 2012. Sendo assim foi feita uma ampla abordagem metodológica para completa compreensão através de estudos experimentais e não experimentais, excluindo materiais que não abordassem o tema. E utilizando a ferramenta online de tradução de documentos do google tradutor para documentos em língua estrangeira ( inglês, espanhol e japonês) (SOUZA *et al.*, 2010).

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mesmo sendo demonstrada a importância do tratamento da HAS , a quantidade de pacientes que não aderem às terapias (medicamentosa e não medicamentosa ) é muito alta, segundo BARRETO *et al.* ( 2015), podem chegar a 42,5%. vários fatores podem ser elencados para explicar essa taxa, como:

- Renda familiar, quanto maior a renda , mais chances de aderir ao tratamento o paciente tem.
- O nível educacional, relacionando quanto maior o grau de escolaridade, maior

será a adesão ao tratamento.

- O estado civil, indivíduos solteiros têm menos propensão a seguir corretamente o tratamento.
- Quantidade de medicamentos prescritos, que influenciam inversamente a adesão, pois quanto menos forem os medicamentos prescritos mais chances de que o tratamento seja feito corretamente.

Como a HAS é uma doença que acompanha o avanço da idade, desenvolver novas abordagens terapêuticas faz-se necessário, visto que a população mundial está envelhecendo mais com a melhora da qualidade de vida.

Uma alternativa possível para mudança de hábitos seria incentivar o consumo do chá verde (obtido da *Camellia sinensis*), considerada um alimento funcional, possui compostos bioativos em sua estrutura, que auxiliam no controle e prevenção de diversas doenças, incluindo a hipertensão arterial sistêmica. sendo mundialmente consumido, adicioná-lo na dieta poderia evitar que um pré-hipertenso desenvolva HAS e que um portador de HAS tenha complicações futuras em decorrência da doença (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Alimento funcional é aquele que além de oferecer nutrientes básicos, também provocam efeitos metabólicos e fisiológicos benéficos ao organismo, evitando e/ou estabilizando o desenvolvimento de doenças, principalmente as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT); apresentam em sua composição compostos bioativos como ácidos graxos, fibras, probióticos, compostos fenólicos e carotenóides, que se adicionados à dieta podem oferecer atividade anti-inflamatória, antioxidante, anticancerígena, antihipertensiva e várias outras. Não são considerados medicamentos, porém importantes coadjuvantes no processo de saúde (VIDAL *et al.*, 2012).

O chá verde (*Camellia sinensis*) tem em sua composição cafeína, sais minerais, teoflavinas e compostos fenólicos (flavonoides), esses responsáveis pelo efeito funcional; os flavonoides presentes na *Camellia sinensis* são as catequinas, divididas em quatro: a epicatequina(EC), a epigalocatequina (EGC), a epicatequina galato (ECG) e a epigalocatequina galato (EGCG). sendo a última em maior proporção, e maior responsável pela ação antioxidante (VILELA *et al.*, 2016).

Usado historicamente para tratamento da obesidade, o chá verde indiretamente também é responsável por auxiliar o tratamento de outras doenças, ex: as cardiovasculares e as metabólicas; as catequinas presentes no chá verde, auxiliam no emagrecimento fazendo com que a termogênese e oxidação lipídica aumentem suas atividades, forçando a diminuição do tamanho e quantidade dos adipócitos (células de gordura). Nas dislipidemias são responsáveis pela diminuição do LDL colesterol, além da diminuição plaquetária, colaborando na redução da PA, a partir do relaxamento do sistema cardiovascular (CAMPOS PIRES *et al.*, 2021).

Os antioxidantes são importantes compostos relacionados à prevenção e manutenção

de cânceres e DCNT, são classificados em endógenos e exógenos, vale ressaltar que os antioxidantes endógenos não são capazes de produzir ação antioxidanteficiente por si só no organismo, sendo necessária a ingestão complementar. Os antioxidantes exógenos são as vitaminas (A,C e E), os compostos fenólicos (flavonóides) e os antioxidantes minerais( zinco, cobre, magnésio, e selênio ), todos agem inibindo o estresse oxidativo advindo de reações metabólicas, resultante de moléculas reativas (radicais livres), como: radical hidroxila (OH), peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), ânion superóxido(O<sub>2</sub>), óxido nítrico (NO), peróxido (ROO) e o ozônio. O mecanismo utilizado pelos antioxidantes está ligado à neutralização das moléculas reativas, através da doação de elétrons (DIAS.2020).

A presença da cafeína no chá verde, faz seu consumo ser controverso, segundo BRANDÃO. (2015), cafeína é um alcalóide natural, capaz de estimular o SNC( sistema nervoso central) afetando a frequência cardíaca e a pressão arterial, ocasionando aumento gradual após seu consumo, em indivíduos adultos sadios o consumo diário de 300mg do chá não acarretam risco à saúde. e MIRANDA *et al.*(2015) relata que pelo fato de conter cafeína, não é recomendado a ingestão do chá verde ( > 2g) por hipertensos que não possuem o hábito de consumir o chá, antes da prática de exercícios físicos, pois pode ocorrer neutralização da hipotensão arterial ligada ao pós-atividade física com consequente hipertensão no organismo. E para AL-SHAFEI *et al.*( 2019) o consumo de quatro xícaras de 250ml do chá verde durante quatro meses ocasionou na diminuição da PA e regressão da hipertrofia ventricular esquerda (HVE). Esses estudos deixam explícito que existe uma necessidade de mais pesquisas relacionadas ao consumo do chá verde por hipertensos.

Em mulheres grávidas pré-hipertensas o consumo de cápsulas contendo 500mg de extrato de chá verde, 1 cápsula 3x ao dia, durante 4 semanas foi capaz de diminuir a pressão arterial sistólica, avaliada através de MAPA, redução dos biomarcadores referentes disfunção endotelial e aumento da vasodilatação do endotélio, correlacionando a função antioxidantefrente dos polifenóis com a diminuição da PA (NOGUEIRA *et al.*, 2013).

Consumir diariamente chá verde, proporciona efeito hipotensor e protetor contra hipertensão, acredita-se que esse efeito está relacionado a redução do estresse oxidativo através da ação antioxidantefrente das catequinas, que ao reduzir o estresse oxidativo do endotélio vascular, aumenta a biodisponibilidade do NO, potencializando a sua ação vasodilatadora, além do efeito diurético relacionado a presença da cafeína (H稗田螢火舞, 砂川陽一 *et al.*, 2015).

A respeito das interações medicamentosas relacionadas ao consumo de chá verde, o uso concomitante do chá com a efedrina e varfarina não são aconselhados, visto que a cafeína presente no chá verde interage com a efedrina podendo atuar em fatores cardiovasculares levando a aumento da pressão arterial; e o uso combinado com a varfarina pode acarretar em sangramentos, pela inibição do efeito anticoagulante (CARNEIRO *et al.*, 2016).

A recomendação mais aceita para consumo do chá verde consiste em 2 a 4 xícaras

por dia para indivíduos sadios e pré hipertensos, para hipertensos até 3 xícaras por dia, e no caso de cápsulas, 2 a 3 vezes ao dia é o suficiente para que os efeitos benéficos sejam notados, o consumo deve ser feito entre as refeições pois a presença dos quelantes ferro e cálcio podem diminuir a absorção de nutrientes pelo organismo (REIS, 2022).

## 4 | CONCLUSÃO

A hipertensão arterial sistêmica é e continuará sendo uma doença de alta prevalência, a difícil adesão ao seu tratamento, pressiona os profissionais de saúde a desenvolverem novas terapias, visto que o custo de internações e óbitos de indivíduos portadores de HAS é muito alta mundialmente, desenvolver políticas públicas visando esse público em específico é uma necessidade de extrema importância, os chás já são consumidos e conhecidos a muito tempo pela humanidade, sendo de baixo custo, incentivar seu consumo associado a uma alimentação saudável composta por alimentos naturais, baixo consumo de sódio e prática regular de exercícios físicos pode garantir um envelhecimento com qualidade de vida para população.

## REFERÊNCIAS

- AL-SHAIFI, Ahmad IM; EL-GENDY, Ola AA. Regular consumption of green tea improves pulse pressure and induces regression of left ventricular hypertrophy in hypertensive patients. **Physiological Reports**, v. 7, n. 6, p. e14030, 2019.
- BASTOS, Inês da Rocha Teixeira. **Hipertensão Arterial e Lesão de Órgão Alvo, Avaliação Numa Consulta de Hipertensão Arterial**. 2021. Tese de Doutorado. Universidade da Beira Interior (Portugal).
- BARRETO, Mayckel da Silva et al. Prevalência de não adesão à farmacoterapia anti-hipertensiva e fatores associados. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 68, p. 60-67, 2015.
- BRANDÃO, Gilda Maria Pimentel. **Relação entre a Ingestão de Café e a Saúde**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso.
- CARNEIRO, Ana Luiza Chrominski; COMARELLA, Larissa. Principais interações entre plantas medicinais e medicamentos. **Revista Saúde e desenvolvimento**, v. 9, n. 5, p. 4-19, 2016.
- COSTA, Ana Júlia Ribeiro et al. Tratamento não farmacológico da hipertensão na atenção primária: Uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e46110716644-e46110716644, 2021.
- DE BRITO, Sara Ferreira Lobato et al. Mecanismos de regulação da pressão arterial. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 43969-43986, 2021.
- DE CAMARGO, Aika Loiany Andrade. Perfil brasileiro de internações por hipertensão essencial. **Brazilian Journal Of Development**, v. 6, n. 6, p. 33053-33056, 2020.

DE CAMPOS PIRES, Bruna et al. *Camellia sinensis: benefícios no auxílio ao tratamento da obesidade. Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 2, p. 15411-15420, 2021.

DE OLIVEIRA, Nayara Carla; MENDES, Daniella Ribeiro G. As propriedades da *Camellia sinensis* (Chá verde). 2013.

DIAS, Hellen Ribeiro. Substâncias antioxidantes em alimentos e seus benefícios para a saúde: uma revisão bibliográfica. 2020.

稗田螢火舞 et al. 降圧効果を持つ機能性食品の薬理作用~ 血圧コントロールが期待される食品~. *日本薬理学雑誌*, v. 146, n. 1, p. 33-39, 2015.

MAGALHÃES, L. B. N. C.; AMORIM, Andrea Monteiro de; REZENDE, Edna Pereira. Conceito e aspectos epidemiológicos da hipertensão arterial. *Rev Bras Hipertens*, v. 25, n. 1, p. 6-12, 2018.

MIRANDA, Manoel et al. Chá Verde Atenua a Hipotensão Induzida por Exercício: Um Estudo Randomizado, Placebo-Controlado. *International Journal of Cardiovascular Sciences*, v. 30, p. 325-333, 2017.

NOBRE, Fernando et al. Hipertensão arterial sistêmica primária. *Medicina (Ribeirão Preto)*, v. 46, n. 3, p. 256-272, 2013.

NOGUEIRA, Lívia de Paula et al. Avaliação do efeito do chá verde sobre a pressão arterial, função endotelial, perfil metabólico, atividade inflamatória e adiposidade corporal em mulheres pré-hipertensas obesas. 2013.

OIGMAN, Wille. Sinais e sintomas em hipertensão arterial. *JBM*, v. 102, n. 5, p. 13-8, 2014.

PEDROSA, Rodrigo Pinto; DRAGER, Luciano Ferreira. Diagnóstico e classificação da hipertensão arterial sistêmica. *MedicinaNET [Internet]*, [S. I.], 2017.

REIS, : Manuel. **13 benefícios do chá verde (e como fazer)**. 2022. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/beneficios-do-cha-verde/#bibliography-a>. Acesso em: 01 nov. 2022.

ROJAS, Yanet Rosales. Proposta de intervenção para hipertensão arterial sistêmica: Ações educativas. 2017.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*, v. 8, p. 102-106, 2010.

VIDAL, Andressa Meirelles et al. A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças. *Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-SERGIPE*, v. 1, n. 1, p. 43-52, 2012.

VILELA, Myriam Cobianchi Lemos; SOUZA, Fernanda Cristina de. A UTILIZAÇÃO DA CAMELLIA SINENSIS NO PROCESSO DE EMAGRECIMENTO. In: **II Congresso Internacional do Grupo Unis**. Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas, 2016.

## CAPÍTULO 8

# DETERMINAÇÃO DA VISCOSIDADE DE DISPERSÕES DE GOMA XANTANA: UMA ABORDAGEM SIMPLIFICADA DE AULA PRÁTICA

---

*Data de submissão: 14/11/2022*

*Data de aceite: 02/01/2023*

### **Jéssica Brandão Reolon**

Universidade Estadual do Centro-Oeste,  
Departamento de Farmácia  
Guarapuava – Paraná  
<https://orcid.org/0000-0001-7388-8256>

### **Marcel Henrique Marcondes Sari**

Universidade Federal de Santa Maria,  
Programa de Pós-Graduação em Ciências  
Farmacêuticas  
Santa Maria – Rio Grande do Sul  
<https://orcid.org/0000-0002-9913-9306>

### **Luana Mota Ferreira**

Universidade Federal do Paraná,  
Departamento de Farmácia  
Curitiba – Paraná  
<https://orcid.org/0000-0001-9951-587X>

**RESUMO:** As medidas reológicas são de extrema relevância no âmbito do desenvolvimento farmacotécnico de formulações farmacêuticas devido ao elevado emprego de materiais poliméricos, agentes espessantes ou suspensores nestas preparações. Dentre os principais parâmetros determinados está a viscosidade, a qual tem relação direta com a capacidade de fluxo de um material. Apesar da importância das medidas de viscosidade

para as preparações farmacêuticas, muitas vezes estas são abordadas apenas teoricamente durante a formação acadêmica, considerando a ausência de infraestrutura, reagentes e equipamentos necessários. Neste sentido, este trabalho traz o relato da utilização de uma técnica simplificada para a determinação da viscosidade de fluidos, utilizando materiais simples para a adaptação da metodologia utilizada com o viscosímetro de Hoppler. O procedimento foi realizado empregando tubos de ensaio como corpo cilíndrico e bolas de gude como corpo esférico, sendo que, para fins comparativos, dispersões de goma xantana com diferentes concentrações (0,25, 0,50 e 0,75% - m/V) foram utilizadas como fluido modelo. Os resultados obtidos demonstraram que a metodologia simplificada permitiu a determinação da viscosidade das dispersões poliméricas, a qual mostrou-se diretamente relacionada com a concentração de material polimérico na dispersão. De um modo geral, quanto maior a concentração de goma xantana, maior foi a viscosidade obtida, o que era esperado considerando que o aumento de unidades estruturais poliméricas resulta em um maior número de grupamentos disponíveis para interações

intermoleculares, acarretando maior viscosidade. Assim, este trabalho demonstra a utilização de uma abordagem simplificada para a determinação de viscosidade de fluidos que pode contribuir com a consolidação do aprendizado de discentes sobre medidas reológicas, o que, em alguns casos fica prejudicado por ausência de infraestrutura adequada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Viscosímetro de Hoppler. Medidas reológicas. Queda de esferas.

## DETERMINATION OF THE VISCOSITY OF XANTHAN GUM DISPERSIONS: A SIMPLIFIED PRACTICAL CLASS APPROACH

**ABSTRACT:** Rheological measurements are extremely relevant in the scope of the pharmacotechnical development of pharmaceutical formulations due to the high use of polymeric materials, thickening or suspending agents in these preparations. Among the main parameters determined is the viscosity, which is directly related to the flow capacity of a material. Despite the importance of viscosity measurements for pharmaceutical preparations, these are often approached only theoretically during academic training, considering the lack of infrastructure, reagents and necessary equipment. Thus, this work reports the use of a simplified technique for determining the viscosity of fluids, using simple materials to adapt the methodology used with the Hoppler viscometer. The procedure was carried out using test tubes as a cylindrical body and marbles as a spherical body, and, for comparative purposes, xanthan gum dispersions with different concentrations (0.25, 0.50 and 0.75% - m/V) were used as model fluid. The results obtained showed that the simplified methodology allowed the determination of the viscosity of polymeric dispersions, which was directly related to the concentration of polymeric material in the dispersion. In general, the higher the concentration of xanthan gum, the higher the viscosity obtained, which was expected considering that the increase in polymeric structural units results in a greater number of groups available for intermolecular interactions, resulting in higher viscosity. Finally, this work demonstrates the use of a simplified approach for the determination of fluid viscosity that can contribute to the consolidation of students' learning about rheological measurements, which in some cases can be hampered by the lack of adequate infrastructure.

**KEYWORDS:** Hoppler viscometer. Rheological measurements. Falling-ball.

## 1 | INTRODUÇÃO

A reologia é o estudo das características de fluxo e deformação de diferentes materiais, os quais podem ser sólidos, semissólidos ou líquidos (AULTON; TAYLOR, 2016). No âmbito farmacêutico, o emprego de metodologias para medidas reológicas vem sendo extensivamente ampliado, considerando a crescente utilização de materiais poliméricos sintéticos ou naturais, agentes suspensores e doadores de viscosidade em preparações farmacêuticas líquidas ou semissólidas (HUANG, 2019; LAHOUD; CAMPOS, 2010). Assim, torna-se necessária a caracterização adequada de propriedades de fluxo de tais formulações, considerando que estas devem ser consideradas em processos como extrusão, envase e escolha de embalagens adequadas (AHO et al., 2015; ALLEN; POPOVICH; ANSEL, 2013).

Além de fornecer informações importantes para as etapas de desenvolvimento, as medidas reológicas podem predizer a possível aceitabilidade de tais preparações pelo paciente, visto que estas análises nos dão informações sobre a força necessária para se agitar um frasco, expelir um material semissólido de sua embalagem, ou ainda para espalhar adequadamente tal preparação sobre o local de aplicação (FERREIRA et al., 2020; HUANG, 2019; SARI et al., 2020). Ademais, as propriedades de fluxo podem ser relevantes para prever a efetividade terapêutica, uma vez que o sucesso terapêutico está atrelado a capacidade de preparações líquidas ou semissólidas permanecerem no local de aplicação por tempo apropriado (DE LIMA et al., 2017). Desta forma, a abordagem de técnicas de medidas reológicas durante a formação de novos farmacêuticos torna-se relevante.

A viscosidade é uma propriedade reológica de suma importância no desenvolvimento de produtos farmacêuticos, sendo esta a propriedade que governa a capacidade de escoamento de fluidos (ALLEN; POPOVICH; ANSEL, 2013; AULTON; TAYLOR, 2016). De um modo geral, quanto maior for a viscosidade de um fluido, maior a sua resistência ao fluxo, e maior será a força necessária para atingir o fluxo deste. Diferentes fatores podem influenciar na viscosidade e comportamento reológico, como a temperatura de análise, a concentração de insumos e as interações intermoleculares (LAHOUD; CAMPOS, 2010).

Para que um fluido escoe, é necessário que seja aplicado sobre ele uma dada força, a qual é chamada de tensão de empuxo ou tensão de cisalhamento ( $\tau$ ). Esta força gera então uma velocidade de deformação no fluido, também conhecida como velocidade de cisalhamento ( $D$ ), a qual será dependente da resistência interna de tal fluido, sendo esta resistência a própria viscosidade ( $\eta$ ) (LAHOUD; CAMPOS, 2010; PICHLER; RÖCK; LACKNER, 2017). Tal relação é estabelecida e descrita pela fórmula de Isaac Newton (Equação 1).

$$\eta = \tau / D \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:  $\eta$  é a viscosidade,  $\tau$  é a tensão de cisalhamento e  $D$  é a taxa de cisalhamento.

Considerando o comportamento da viscosidade dos fluidos, os mesmos podem ser classificados como fluidos newtonianos e fluidos não-newtonianos. Os fluidos newtonianos são caracterizados por um aumento proporcional de tensão de cisalhamento e taxa de cisalhamento, demonstrando um comportamento linear (Figura 1-A). Sendo assim, considerando a Lei de Isaac Newton, a viscosidade será a mesma independente da força aplicada (Figura 1-B). Com relação aos fluidos não-newtonianos, estes apresentam um comportamento desproporcional entre a taxa e tensão de cisalhamento, apresentando um comportamento não linear (Figura 1-A). Deste modo, os fluidos não-Newtonianos demonstram aumento ou diminuição de sua viscosidade de acordo com a tensão de cisalhamento aplicada, podendo serem divididos em fluidos com comportamento plástico, pseudoplástico ou dilatante (Figura 1-B) (AULTON; TAYLOR, 2016; CARTWRIGHT, 2020).

A medida de viscosidade de fluidos pode ser determinada com o auxílio de viscosímetros, pelos quais a viscosidade é obtida considerando diferentes princípios. Os fluidos não-newtonianos costumam ter sua viscosidade determinada por reômetros oscilatórios ou viscosímetros rotacionais, os quais tem suas medidas relacionadas com a resistência ao movimento. Com relação aos fluidos Newtonianos, estes costumam ter sua viscosidade determinada considerando o tempo de escoamento destes através de capilares, empregando-se viscosímetros capilares ou viscosímetro Copo Ford (AHO et al., 2015; AULTON; TAYLOR, 2016). Além destes, o viscosímetro de Hoppler ou de queda de esferas pode ser empregado para fluidos newtonianos, nos quais a viscosidade é determinada considerando o tempo de queda de um corpo esférico em um fluido contido em um tubo cilíndrico (CARTWRIGHT, 2020).

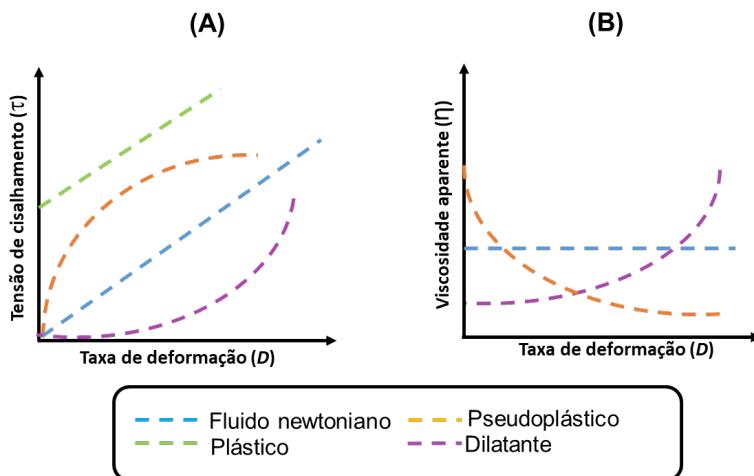


Figura 1 – Representação gráfica do comportamento de fluidos newtonianos e não-newtonianos, conforme uma tensão de cisalhamento aplicada e taxa de cisalhamento obtida.

Ao longo do curso de graduação em farmácia, os conceitos de medidas reológicas e viscosidade são abordados em diferentes disciplinas, sobretudo naquelas onde o desenvolvimento de formulações são elucidados, como farmacotécnica e tecnologia farmacêutica (ALLEN; POPOVICH; ANSEL, 2013). Apesar disso, as atividades de ensino limitam-se muitas vezes a abordagem teórica, considerando a falta de acesso a equipamentos para a realização de tais medidas e determinação da viscosidade. Além disso, ao longo dos últimos anos, os constantes cortes orçamentários em instituições públicas de ensino, resultaram em dificuldades de manutenção ou aquisição de equipamentos, dificultando ainda mais o acesso a técnicas para o ensino prático (ROSSI; TUDE, 2021).

Neste contexto, torna-se relevante o desenvolvimento de abordagens práticas simplificadas para a determinação da viscosidade, as quais poderiam ser empregadas

em aulas práticas facilitando a consolidação da aprendizagem dos discentes sobre os parâmetros reológicos. Assim, este trabalho traz o relato do emprego de uma metodologia simplificada para a determinação de viscosidade de fluidos, empregando tubos de ensaio como tubo cilíndrico e bolas de gude como corpo esférico, visando obter uma adaptação do viscosímetro de Hoppler para a utilização em aulas práticas do curso de farmácia.

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Preparo das dispersões de goma xantana

Para a determinação da viscosidade, foram preparadas dispersões de goma xantana em água, empregando-se diferentes concentrações de polímero (0,25, 0,5 e 0,75 % m/V). Para tanto, a goma xantana foi pesada (0,25, 0,5 e 0,75 g) e acondicionada em gral de porcelana, sendo esta espessada lentamente com a adição de água (100 mL) e homogeneização com pistilo. Após a completa dispersão da goma, estas foram acondicionadas em bêqueres e tiveram sua temperatura determinada com auxílio de um termômetro. Ainda, as dispersões tiveram sua densidade absoluta determinada utilizando um picnômetro.

### 2.2 Avaliação da viscosidade das dispersões de goma xantana

Para avaliação da viscosidade das dispersões de goma xantana, empregou-se tubos de ensaio com 20 centímetros de altura como tubos cilíndricos, e bolas de gude como corpos esféricos, visando obter uma adaptação do viscosímetro de Hoppler. Com o auxílio de uma régua e caneta de vidraria, os tubos receberam duas marcações, mantendo-se 10 cm de distância entre estas. Posteriormente, os tubos foram preenchidos com as dispersões de goma xantana nas diferentes concentrações, deixando cerca de 25 mm livres na extremidade superior para que não ocorresse o extravasamento das dispersões. Paralelamente, determinou-se a massa das esferas, bem como o diâmetro utilizando uma balança analítica e régua, respectivamente. O diâmetro das esferas foi empregado para a obtenção do raio (Equação 2), sendo este utilizado para calcular o volume das esferas (Equação 3). Por fim, considerando a massa e o volume esférico obtidos, a densidade esférica foi calculada pela equação 4.

$$r = d/2 \quad (\text{Equação 2})$$

$$V_{\text{esférico}} = \frac{3}{4} \cdot \pi \cdot r^3 \quad (\text{Equação 3})$$

$$\mu_{\text{esférica}} = \frac{m}{V} \quad (\text{Equação 4})$$

Onde:  $r$  representa o raio esférico,  $d$  representa o diâmetro esférico,  $V_{\text{esférico}}$  representa o volume esférico,  $D_{\text{esférica}}$  representa a densidade esférica e  $m$  representa a massa pesada da esfera.

Após determinada a densidade esférica, as esferas foram introduzidas delicadamente na extremidade superior dos tubos contendo as dispersões de goma xantana. Com o cronômetro em mãos, acionou-se a contagem de tempo quando a porção inferior da esfera passou pela marca superior no respectivo tubo. Por fim o cronômetro foi desligado quando a esfera passou totalmente a marca inferior, obtendo-se assim o tempo de queda da esfera no intervalo delimitado. A figura 2 demonstra o procedimento experimental realizado. A viscosidade das dispersões foi determinada pela equação 5.

$$n = \frac{2.r^2.t.(\mu_{esfera} - \mu_{fluido}).g}{9.h} \quad (\text{Equação 5})$$

Onde:  $\eta$  é a viscosidade,  $r$  é o raio esférico em centímetros,  $t$  é o tempo de queda do corpo esférico,  $\mu_{esfera}$  é a densidade da esfera,  $\mu_{fluido}$  é a densidade do fluido,  $g$  é a aceleração da gravidade ( $980 \text{ cm/s}^2$ ) e  $h$  é a altura do espaço delimitado entre as duas marcações (10 cm).

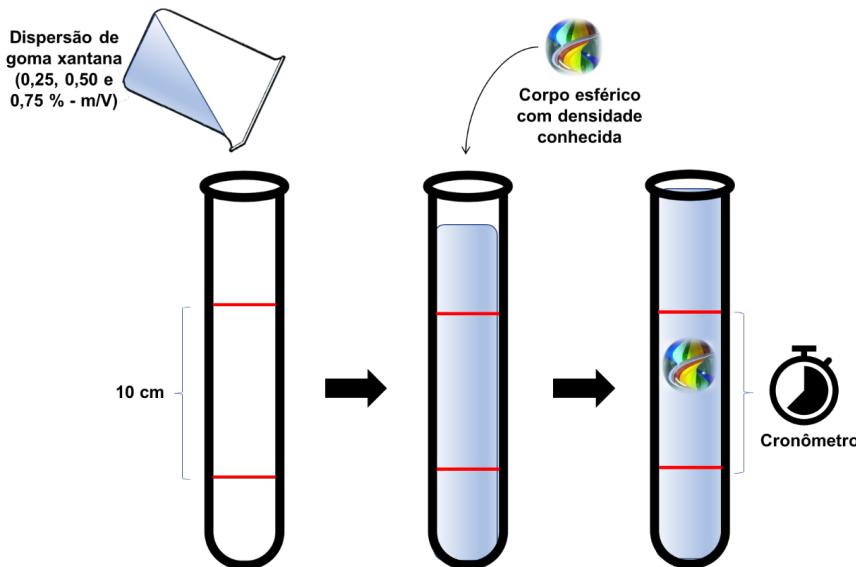


Figura 2 - Imagem representativa do procedimento experimental realizado.

## 2.3 Análises estatísticas

Os dados de viscosidade foram obtidos em triplicata para cada dispersão polimérica e expressos em média  $\pm$  desvio padrão. A distribuição dos dados foi testada utilizando o teste de normalidade de D'Agostino-Pearson. Os dados foram comparados estatisticamente através análise de variância (ANOVA) de uma via seguido de pós-teste de Newman-Keuls, utilizando programa estatístico *GraphPad Prism®* versão 6. Os valores de  $p < 0,05$  foram considerados significativos.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sucessivos cortes orçamentários em instituições públicas de ensino vêm acometendo os recursos disponíveis para a realização de atividades práticas de cunho pedagógico, como equipamentos e matérias-primas (ROSSI; TUDE, 2021). Neste contexto, é de suma importância a busca por metodologias simplificadas que possibilitem a adaptação de técnicas experimentais, visando seu emprego em atividades práticas pedagógicas, possibilitando a consolidação de conteúdos abordados em atividades teóricas de ensino (PINTO et al., 2022; SOUSA et al., 2018).

No que diz respeito às medidas reológicas, estas são utilizadas para investigar o comportamento de fluxo de materiais, sendo que, no âmbito farmacêutico, estes parâmetros tornam-se importantes no desenvolvimento de formulações líquidas e semissólidas (ALLEN; POPOVICH; ANSEL, 2013; HUANG, 2019). Dentre os parâmetros avaliados, a viscosidade demonstra ser relevante por estar diretamente relacionada com o fluxo de preparações, sendo que, quanto mais viscoso for um fluido, maior será a tensão de cisalhamento a ser aplicada para se atingir o fluxo (LAHOUD; CAMPOS, 2010).

Dentre as metodologias descritas para a determinação da viscosidade de fluidos, destaca-se o emprego do viscosímetro de Hoppler, o qual baseia-se na queda de esferas através de um fluido acondicionado em um tubo cilíndrico. O tempo de queda do corpo esférico tem relação com a densidade esférica, bem como com a densidade do fluido, além de sofrer interferência de outros fatores como força gravitacional e temperatura de análise (CARTWRIGHT, 2020; SHEARER, 2011). Neste trabalho uma metodologia adaptada do viscosímetro de Hoppler para a determinação da viscosidade foi abordada, empregando-se vidrarias e materiais de fácil acesso aos docentes, o que pode permitir a sua ampla utilização em abordagens práticas relacionadas a medidas reológicas. A tabela 1 demonstra os resultados coletados ao longo dos procedimentos experimentais, bem como os valores de viscosidade obtidos para as diferentes dispersões de goma xantana.

Dispersões de goma xantana (m/V)			
	0,25 %	0,50 %	0,75 %
<b>Temperatura (°C)</b>	23 ± 1	23 ± 1	22 ± 1
<b>Densidade da dispersão (g/cm<sup>3</sup>)</b>	1,03 ± 0,03	1,10 ± 0,01	1,18 ± 0,05
<b>Raio esférico (cm)</b>	0,75 ± 0,0	0,75 ± 0,0	0,75 ± 0,0
<b>Diâmetro esférico (cm)</b>	1,5 ± 0,0	1,5 ± 0,0	1,5 ± 0,0
<b>Volume esférico</b>	1,76 ± 0,00	1,76 ± 0,00	1,76 ± 0,00
<b>Massa esférica (g)</b>	5,29 ± 0,26	5,50 ± 0,18	5,23 ± 0,22
<b>Densidade esférica (g/cm<sup>3</sup>)</b>	2,99 ± 0,15	3,12 ± 0,10	2,96 ± 0,13
<b>Tempo de Queda de esferas (s)</b>	2,1 ± 0,3	62,3 ± 9,1	2166,3 ± 226,8
<b>Viscosidade (Cp)</b>	21,1 ± 1,8	1535,6 ± 198,7	47550,6 ± 7953,5

Tabela 1 – Parâmetros experimentais obtidos para as dispersões de goma xantana e valores de viscosidade obtidos.

Dentre os fatores que interferem na viscosidade de fluidos, está a concentração de insumos, o emprego de agentes espessantes e a capacidade de interações intermoleculares entre os materiais empregados no preparo (AHO et al., 2015; HUANG, 2019). Neste estudo, a metodologia adaptada do viscosímetro de Hoppler permitiu observar eficientemente o aumento da viscosidade das dispersões conforme aumentou-se a concentração de goma xantana ( $p < 0,05$ ) (Figura 3). Esse aumento na consistência pode ser explicado pela presença de um maior número de unidades estruturais de goma xantana na dispersão, possibilitando um maior número de interações intermoleculares, resultando em maior viscosidade desta (HUANG, 2019).

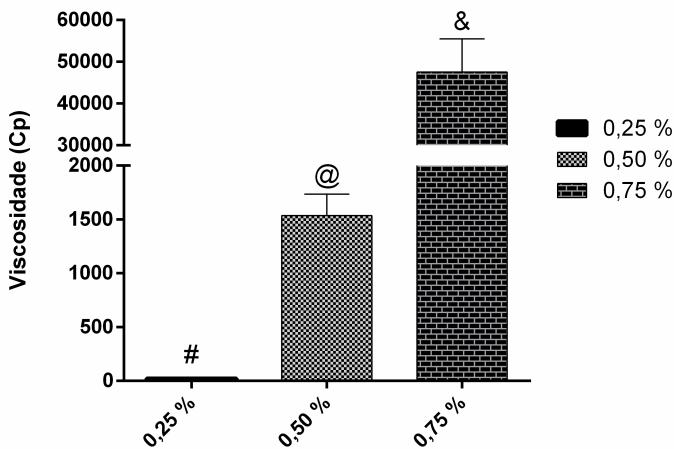


Figura 3 – Representação gráfica comparativa da viscosidade das diferentes dispersões de goma xantana obtidas por metodologia adaptada do viscosímetro de Hoppler. ANOVA de uma via seguida de Newman-Keuls, onde: (#)  $p < 0,05$ : indica diferença significativa entre dispersão à 0,25% e demais dispersões. (@)  $p < 0,05$ : diferença significativa entre dispersão à 0,50% e demais dispersões. (&)  $p < 0,05$ : diferença significativa entre dispersão à 0,75% e demais dispersões.

Os resultados obtidos demonstram que a metodologia adaptada para determinação da viscosidade de fluidos atende o objetivo proposto, permitindo o comparativo de diferentes dispersões poliméricas, bem como a observação da influência da concentração de insumos na viscosidade obtida. Assim, este trabalho pode contribuir para a inserção desta temática simples no preparo de aulas práticas para a determinação da viscosidade, contribuindo para a compreensão de procedimentos para a determinação de medidas reológicas, a qual é extremamente relevante na formação de futuros profissionais.

## 4 | CONCLUSÃO

Neste trabalho relatou-se o emprego de uma abordagem simplificada para a

determinação da viscosidade de fluidos, a qual pode ser empregada como aula prática para o curso de farmácia. No contexto profissional, as medidas reológicas fazem parte da rotina destes profissionais durante o desenvolvimento farmacotécnico de diferentes formulações, sendo de extrema relevância o entendimento do comportamento reológico destas preparações. Rotineiramente, as medidas de viscosidade são realizadas empregando diferentes equipamentos, os quais podem não estar disponíveis na maioria das instituições de ensino. Assim, este trabalho torna-se relevante, pois demonstra uma alternativa que possibilita abordar a determinação da viscosidade de fluidos com uma metodologia simplificada, permitindo a consolidação de tais conhecimentos pelo discente, mesmo sem a utilização de equipamentos apropriados.

## REFERÊNCIAS

- AHO, J. et al. **Rheology as a tool for evaluation of melt processability of innovative dosage forms.** International Journal of Pharmaceutics, v. 494, n. 2, p. 623–642, 2015.
- ALLEN-JR., L. V.; POPOVICH, N. G.; ANSEL, H. C. **Formas farmacêuticas e sistemas de liberação de fármacos.** 9<sup>a</sup> edição. Porto Alegre: Artmed, 2013.
- AULTON, Michael E.; TAYLOR, Kevin M. G. **Delineamento de formas farmacêuticas.** 4<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.
- CARTWRIGHT, J. H. E. **Stokes' law, viscometry, and the Stokes falling sphere clock.** Royal Society Publishing, p. 1–6, 2020.
- DE LIMA, J. A. et al. **Novel Pemulen/Pullulan blended hydrogel containing clotrimazole-loaded cationic nanocapsules: Evaluation of mucoadhesion and vaginal permeation.** Materials Science and Engineering C, v. 79, p. 886–893, 2017.
- FERREIRA, L. M. et al. **Xanthan gum-based hydrogel containing nanocapsules for cutaneous diphenyl diselenide delivery in melanoma therapy.** Investigational New Drugs, v. 38, n. 3, p. 662–674, 2020.
- HUANG, N. **Rheological Characterization of Pharmaceutical and Cosmetic Formulations for Cutaneous Applications.** Current Pharmaceutical Design, v. 25, n. 21, p. 2349–2363, 2019.
- LAHOUD; CAMPOS. **Aspectos Teóricos Relacionados À Reologia Farmacêutica Theoretical Aspects Related To Pharmaceutical Rheology.** Visão Academica, v. 11, n. 1518–5192, p. 65–73, 2010.
- PICHLER, C.; RÖCK, R.; LACKNER, R. **Apparent power-law fluid behavior of vibrated fresh concrete: Engineering arguments based on Stokes-type sphere viscometer measurements.** Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics, v. 240, p. 44–55, 2017.
- PINTO, M. C. et al. **Desenvolvimento de kit para determinação e visualização de fluidez de pós para aplicação em aulas práticas de farmacotécnica, operações unitárias e estágio de manipulação.** Brazilian Journal of Development, v. 8, n. 3, p. 16488–16498, 2022.

ROSSI, R. A.; TUDE, J. M. **Cortes no orçamento das Universidades Federais - Significados e efeitos**. Salvador: Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia, 2021.

SARI, M. H. M. et al. **Nanoencapsulation potentiates the cutaneous anti-inflammatory effect of p,p'-methoxyl-diphenyl diselenide: Design, permeation, and in vivo studies of a nanotechnological-based carrageenan gum hydrogel**. European Journal of Pharmaceutical Sciences, v. 153, n. July, p. 105500, 2020.

SHEARER, S. A. **Fluid Mechanics : Stokes ' Law and Viscosity**. Biosystems and Agriculture Engineering, n. 3, p. 1–7, 2011.

SOUSA, A. G. et al. **Conductometric and potentiometric determination of acetylsalicylic acid in aspirin®: A suggestion for an experimental activity for the instrumental analysis**. Revista Virtual de Química, v. 10, n. 3, p. 502–517, 2018.

# CAPÍTULO 9

## DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO MÓVEL PARA APOIO AOS PROFISSIONAIS DA ÁREA DA SAÚDE NO DIAGNÓSTICO DE HIV COM USO DE TESTES RÁPIDOS

---

*Data de submissão: 19/12/2022*

*Data de aceite: 02/01/2023*

### **Vanessa Manhães Tavares Jorge**

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
<https://orcid.org/0000-0003-1463-1084>

### **Luiz Claudio Pereira Ribeiro**

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
<https://orcid.org/0000-0003-2326-794X>

### **Luiz Henrique Cunha**

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
<https://orcid.org/0000-0001-8953-1999>

**RESUMO:** Os testes rápidos (TR) também conhecidos como testes laboratoriais remotos (TLR) do inglês *point-of-care testing* (POCT) foram desenvolvidos para serem realizados próximo ao paciente, fornecendo resultados em até 30 minutos. Com a publicação da Portaria nº 29 de 17 de dezembro de 2013, normatizou-se o uso dos TRs de maneira que o diagnóstico pudesse ser realizado com seu uso exclusivo, isto é, sem a necessidade de confirmação por meio de outras metodologias. Dessa forma,

os TRs se tornaram ferramentas-chave para diagnóstico e prevenção do HIV/Aids (Síndrome da imunodeficiência adquirida). No entanto, para o seu uso, os profissionais da saúde devem passar por capacitação. O TELELAB, é a plataforma *on line* de treinamento disponibilizada pelo Ministério da Saúde (MS) sendo considerada referência nacional para este propósito. Os aplicativos móveis (apps) são exemplos, cujo uso, é reconhecido pela OMS como estratégia complementar de assistência à saúde. Devido à baixa oferta de apps que abordam a testagem do HIV no Brasil, este estudo teve como objetivo desenvolver um aplicativo para qualificação profissional com foco na execução e interpretação de testes rápidos de HIV. Trata-se de um estudo de produção tecnológica de um software para smartphones, com conteúdo elaborado com base no TELELAB. Foi utilizado o motor gráfico para criação de jogos e aplicativos denominado *Unity*, desenvolvendo uma plataforma composta por 6 módulos com informações relevantes sobre TRs. O resultado deste estudo foi a criação do app HIV\_TESTE RÁPIDO para download em dispositivos Android e iOS de forma gratuita e com operação sem necessidade de internet (modo *off-line*). Devido a

diversidade de profissionais que podem realizar a testagem e as dificuldades encontradas na atenção básica, conclui-se que o aplicativo desenvolvido é de grande utilidade pois proporcionará maior segurança a prática e atualização nas determinações vigentes que abordam o diagnóstico da doença.

**PALAVRAS – CHAVE:** Diagnóstico de HIV, educação permanente, dispositivos móveis, testes rápidos.

## DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION TO SUPPORT HEALTH PROFESSIONALS IN THE DIAGNOSIS OF HIV USING RAPID TESTS

**ABSTRACT:** Rapid tests (RT) also known as point-of-care testing (POCT) were developed to be performed close to the patient, providing results in up to 30 minutes. With the publication of Ordinance No. 29 of December 17, 2013, the use of TRs was standardized so that the diagnosis could be performed with their exclusive use, that is, without the need for confirmation by means of other methodologies. In this way, RTs have become key tools for the diagnosis and prevention of HIV/AIDS (Acquired Immunodeficiency Syndrome). However, for its use, health professionals must undergo training. TELELAB is the online training platform provided by the Ministry of Health (MS) and is considered a national reference for this purpose in Brazil. Mobile applications (apps) are examples, whose use is recognized by the WHO as a complementary health care strategy. Due to the low supply of apps that address HIV testing in Brazil, this study aimed to develop an app for professional qualification focused on the execution and interpretation of rapid HIV tests. This is a study of technological production of software for smartphones, with content prepared based on TELELAB. The Unity game engine, platform used to create games and graphics applications, was used to develop a platform composed of 6 modules with relevant information about TRs. The result of this study was the creation of the HIV\_TESTE RÁPIDO app, available for download on Android and iOS devices for free and with operation without the need for internet (offline mode). Due to the diversity of professionals who can carry out the testing and the difficulties encountered in primary care, it is concluded that the application developed is very useful because it will provide greater security to practice and update the current determinations that address the diagnosis of the disease.

**KEYWORDS:** HIV diagnosis, continuing education, mobile devices, rapid tests.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os testes rápidos (TR) são imunoensaios (IE) portáteis e de fácil manejo, que fornecem resultados em até 30 minutos (BRASIL, 2018). O custo elevado e a demora nos resultados com o uso de outras metodologias, impulsionaram seu desenvolvimento. No Brasil, sua regulamentação ocorreu através da portaria nº. 34/2005, que autorizou o uso de TR para o diagnóstico da infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) em situações especiais, como por exemplo, em áreas de difícil acesso (BRASIL, 2005).

No ano de 2013, foi aprovado o Manual Técnico para o Diagnóstico da Infecção pelo HIV em adultos e crianças (Portaria SVS/MS nº29/2013), que disponibilizou fluxogramas

para o diagnóstico laboratorial e não laboratorial (BRASIL, 2018).

Os TR se tornaram ferramentas-chave para diagnóstico e prevenção do HIV/Aids (Síndrome da imunodeficiência adquirida), no entanto, para sua execução, os profissionais da saúde devem passar por capacitação (BRASIL, 2018).

O TELELAB é uma plataforma de capacitação gratuita do governo federal, com proposta de educação permanente na área de saúde. Os primeiros cursos foram oferecidos há cerca de 25 anos. Em 2011, foi criada a plataforma para treinamento *on line*, ampliando consideravelmente a certificação de profissionais (TELELAB, 2022).

A utilização de tecnologias educativas, rápidas e dinâmicas, auxiliam na disseminação de informações. Os aplicativos móveis (apps) são exemplos, cujo uso, é reconhecido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como estratégia complementar de assistência à saúde (WHO, 2015). Os apps são instrumentos facilitadores do processo de ensino e aprendizagem (OLIVEIRA; ALENCAR, 2017).

Em mapeamento realizado em 2017, dos apps disponíveis na língua portuguesa, foram identificados nas lojas virtuais, relacionados ao termo “HIV”, 15 apps produzidos no Brasil, cujo conteúdo central era sobre infecção pelo HIV/Aids, com foco em transmissão e prevenção (BARBOSA, 2019).

No ano de 2019, um estudo, a partir dos termos “HIV” e “Aids”, identificou apenas 7 apps voltados para profissionais de saúde e nenhum com abordagem para o diagnóstico de HIV através de testes rápidos (**Figura1**). Desses, 4 apps (“PCDT Adulto”, “PCDT TV”, “TV-SP” e “PCDT prep.”) estavam disponíveis no Google play e Apple Store, 2 apps (“PEP-Tec” e “EoHIV”) na Apple Store e 1 app (“App HIV”) no Play Store (FERMO *et al*, 2021).

Aplicativos	Abordagem do Aplicativo	Disponível nas lojas
<b>PCDT Adulto</b> 	Disponibiliza o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas (PCDT), produzido pelo MS, na íntegra e via plataforma, que estabelece as recomendações para o manejo e cuidado à PVHIV	
<b>PCDT TV</b> 	Disponibiliza o PCDT Transmissão Vertical, produzido pelo MS, em plataforma prática, simples e fácil de consultar.	
<b>TV-SP</b> 	Direcionado aos profissionais da Atenção Primária à Saúde (APS) e maternidades de São Paulo, tem por objetivo oferecer informações técnicas sobre a transmissão vertical do HIV, sífilis e hepatites virais para subsidiar a tomada de decisão do pré-natal ao puerpério.	
<b>PCDT prep</b> 	Disponibiliza documento produzido pelo MS que estabelece as recomendações quanto ao uso da profilaxia pré-exposição (PREP).	
<b>PEP- tec</b> 	Auxilia os profissionais dos serviços de saúde no atendimento às pessoas que passaram por situações com potencial de risco de infecção pelo HIV.	
<b>EoHIV (Exposição ocupacional ao HIV)</b>	Auxilia no tratamento de exposição ocupacional ao HIV. Tem como público-alvo os profissionais da saúde e objetiva fornecer informações para que os trabalhadores ampliem sua capacidade de autocuidado e melhorem a adesão aos antirretrovirais durante a profilaxia pós-exposição (PEP).	
<b>App HIV</b> 	Desenvolvido com base no PCDT para o manejo da infecção pelo HIV em adultos, com a finalidade de auxiliar os médicos no atendimento de pacientes com diagnóstico de HIV.	

Figura 1. Aplicativos voltados para profissionais da saúde com o tema HIV/Aids

Fonte: Baseado em Fermo *et al.* 2021. Autoria própria.

Devido à escassez da oferta soluções tecnológicas no país, um aplicativo apresenta relevância principalmente pelo acesso informações de forma fácil e rápida, além de contribuir para o ensino em saúde.

## 2 | OBJETIVO

Descrever o desenvolvimento de um aplicativo para apoio aos profissionais de saúde na execução e interpretação de TR de HIV.

## 3 | MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de produção tecnológica, de desenvolvimento do app nomeado HIV\_TESTERÁPIDO.

O conteúdo do aplicativo teve como base o material didático das aulas dos cursos

do TELELAB.

Foi criado inicialmente um esboço que posteriormente foi organizado em 6 módulos (**Figura 2**).

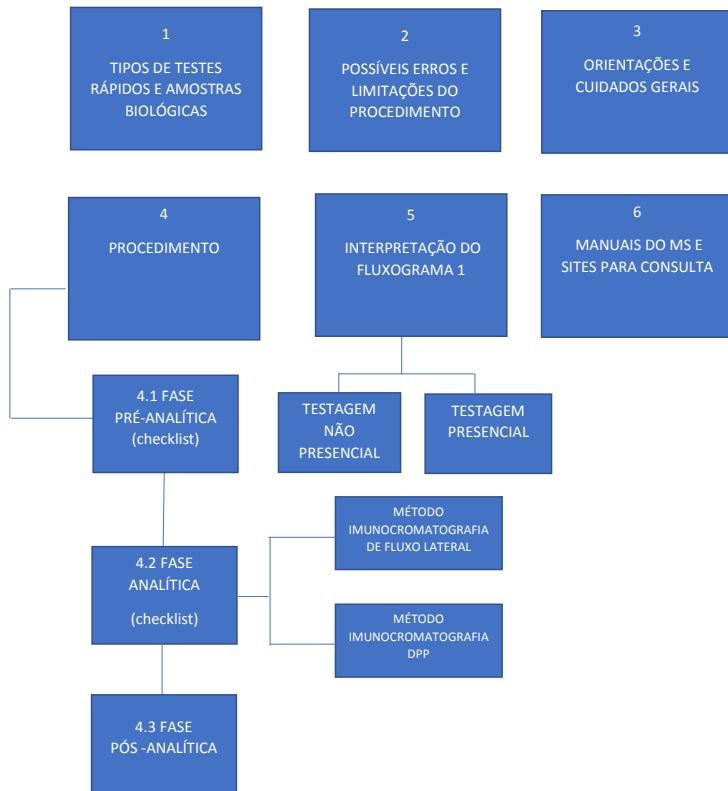


Figura 2. Fluxograma do projeto do app

Fonte: Autoria própria.

Foram extraídos dados do fluxograma 1 do MS e de seus desdobramentos, para criar 2 fluxogramas com as informações necessárias para a correta conclusão do diagnóstico

A programação do código do aplicativo foi realizada por um prestador de serviço especializado. Adotou-se o framework Unity®. A linguagem de programação utilizada foi C# (C Sharp).

## 4 | RESULTADOS

O resultado desse estudo foi a construção de um aplicativo gratuito instalável em smartphones Android e iOS, com execução sem necessidade de internet (*off-line*).

O aplicativo é composto por uma tela principal onde são visualizados 6

módulos (**Figura 3**). No lado superior esquerdo da tela, há um menu, com informações complementares sobre o HIV, política de privacidade, referências bibliográficas, e outros. No lado superior direito, há um campo de informações sobre o app.



Figura 3. Tela principal do aplicativo HIV\_TESTERÁPIDO.

Fonte: Autoria própria.

O módulo 4 “Procedimento”, apresenta informações sobre as etapas pré-analíticas, analíticas e pós analíticas, que irão auxiliar na correta execução do teste pelo profissional, como ilustrado na **figura 4**.

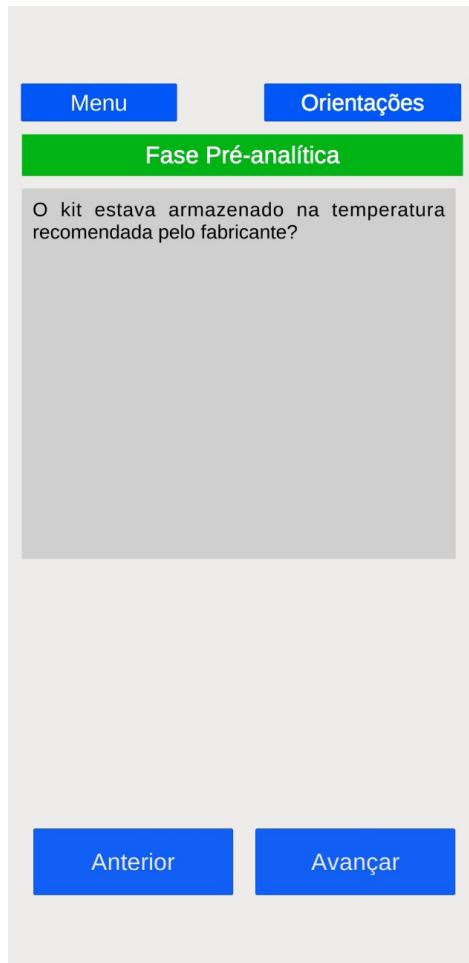


Figura 4. Exemplo de uma tela da fase pré-analítica

Fonte: Baseado em Telelab, 2014. Autoria própria.

Após a fase pré-analítica, é iniciado na sequência, a fase analítica e por último a fase pós-analítica (**Figura 5**).

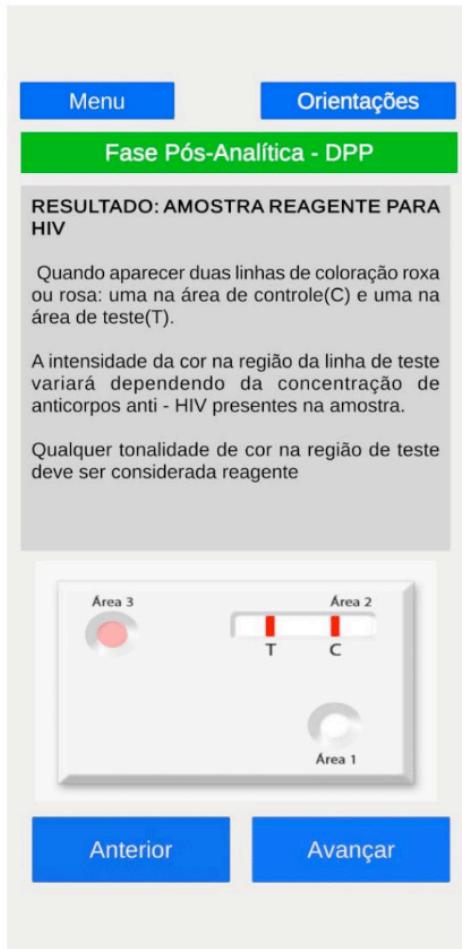


Figura 5. Exemplo de uma tela da fase pós-analítica.

Fonte: Baseado em Telelab, 2014. Autoria própria.

No módulo 5 “Interpretação do fluxograma 1”, foram criados dois fluxogramas baseados no fluxograma 1 do MS e seus desdobramentos, para consulta de acordo com o tipo de obtenção da amostra (presencial ou não presencial).

Por fim, o módulo 6 “Documentos e sites para consulta” disponibiliza os links de acesso aos principais documentos que abordam a testagem rápida de HIV.

Pretende-se solicitar ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) o registro de software, e oferecê-lo ao MS colaborando na educação continuada de profissionais que realizam os cursos do TELELAB.

## 5 | DISCUSSÃO

Ao longo dos últimos anos, as políticas públicas para contenção da epidemia tiveram grandes avanços. A ampliação do diagnóstico com a oferta de TR, a terapia antirretroviral (TARV) e a melhoria da assistência a pessoas com HIV/Aids, foram essenciais na redução da mortalidade de pessoas infectadas pelo vírus<sup>8</sup>. (PEREIRA. *et al*, 2022)

As consequências de erros no diagnóstico são graves, sendo necessário um esforço paralelo para melhorar a qualidade durante os procedimentos já existentes, evitando assim, o aparecimento de falhas (WHO, 2015).

Apesar da evolução tecnológica e popularização dos smartphones, não se observou aumento expressivo de apps voltados para treinamento de profissionais no Brasil nos últimos anos (BARBOSA *et al*, 2019; FERMO *et al*, 2021).

A não centralização e divulgação de forma direcionada dos materiais de apoio ofertados pelo TELELAB, impulsionou este estudo, uma vez que além do curso “Diagnóstico de HIV” a plataforma digital disponibiliza outros cursos importantes na testagem rápida.

A educação continuada para profissionais de saúde pelo uso de aplicativos necessita de mais incentivos pelo alcance potencial e são necessárias mais pesquisas na aplicação prática de aplicativos com essa finalidade.

As limitações desse estudo foi a não validação do aplicativo por um comitê de profissionais especialistas em tecnologias digitais, e da área da saúde, porém como perspectiva futura pretende-se avaliá-lo, quanto à funcionalidade e qualidade técnica.

## 6 | CONCLUSÃO

O app HIV\_TESTERÁPIDO contribui para a qualidade do serviço prestado a sociedade, pois disponibiliza as principais informações e determinações do MS que envolvem a testagem rápida, centralizadas em um único local, e que, podem ser acessadas rapidamente pelo profissional em seu smartphone, garantindo uma maior segurança à prática e colaborando com a prevenção de erros e qualificação de pessoas que atuam no diagnóstico da doença.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, B.J.P. *et al*. Análise do conteúdo central dos aplicativos sobre HIV para smartphones. *Journal of Health Informatics*, [S.l.], v. 11, n. 1, 2019.

BRASIL - MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 34, de 28 de julho de 2005. Disponível em:[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/2005/prt0034\\_28\\_07\\_2005.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/2005/prt0034_28_07_2005.html). Acesso em 07 dez. 2022.

BRASIL - MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. **Manual técnico para o diagnóstico da infecção pelo HIV em adultos e crianças.** 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/node/57787>. Acesso em 07 dez. 2022.

FERMO, V.C. *et al.* Aplicativos móveis sobre o HIV/aids: uma prospecção tecnológica. **R. Pesq.: Cuid. Fundam. Online**, v. 13, p. 989-94, 2021.

OLIVEIRA, A.R.F.; ALENCAR, M.S.M. O uso de aplicativos de saúde para dispositivos móveis como fontes de informação e educação em saúde. **RDBCI: Rev Digit Bibliotecon Cienc Inf, [S.I.]**, v. 15, n. 1, p. 234-45, 2017.

PEREIRA, Carla Rocha *et al.* **Estratégia de linkagem e vulnerabilidades nas barreiras ao tratamento de HIV/Aids para homens que fazem sexo com homens.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 27, p. 1535-1546, 2022.

TELELAB. **Histórico**. 2022. Disponível em: <https://telelab.aids.gov.br/index.php/historico-telelab>. Acesso em 12 dez. 2022.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **A report on the misdiagnosis of HIV status.** 2015. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/handle/10665/180231>. Acesso em 12 dez. 2022.

## CAPÍTULO 10

# DETERMINAÇÃO DE TEOR DE ÁCIDO ASCÓRBICO EM DIFERENTES MARCAS FARMACÊUTICAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

*Data de aceite: 02/01/2023*

### **Giovanna Cardoso de Souza**

Universidade Evangélica de Goiás - Curso de Farmácia Anápolis-GO  
<http://lattes.cnpq.br/2087180715821657>

### **Louise Ribeiro Negrão**

Universidade Evangélica de Goiás - Curso de Farmácia Anápolis-GO  
<http://lattes.cnpq.br/1594096744641907>

### **Maria Vitória de Paiva Rodrigues**

Universidade Evangélica de Goiás - Curso de Farmácia Anápolis – GO  
<http://lattes.cnpq.br/4832833547898439>

### **Walisson de Jesus Caetano**

Universidade Evangélica de Goiás - curso de Farmácia Anápolis-GO  
<https://orcid.org/0000-0003-3012-6328>

### **Mirella Andrade Silva Mendes**

Universidade Evangélica de Goiás - curso de Farmácia Anápolis-GO  
<http://lattes.cnpq.br/9920159244380923>

necessário a ingestão através de alimentos ou suplementos vitamínicos. A pastilha é uma das formas mais utilizadas pela população. Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão sobre as características das pastilhas de vitamina C. Foram utilizados artigos e materiais científicos a partir de 2007. As bases de dados utilizadas para a pesquisa foram SciElo, Pubmed e LILACS. Os resultados encontrados indicam que as amostras de vitamina C em pastilhas, em sua maioria (775), atendem aos requisitos da farmacopeia brasileira, com concentração entre 90% e 110%. Sobre os aspectos físicos, muitas marcas apresentavam comprimidos quebrados ou trincados. Estes defeitos podem ter ocorrido em diversas fases da logística ou produção. Em relação ao peso dos comprimidos, os estudos indicam que estas também se encontram de acordo com a farmacopeia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Determinação. Vitamina C. Ácido Ascórbico.

## DETERMINATION OF ASCORBIC ACID CONTENT IN DIFFERENT PHARMACEUTICAL BRANDS

**ABSTRACT:** Vitamin C is essential for the functioning of the human body, so it needs to

**RESUMO:** A vitamina C é essencial para o funcionamento do corpo humano, logo, é

be ingested through food or vitamin supplements. The pastille is One of the forms most used by the population. This work aimed to review the characteristics of vitamin C tablets. Articles and scientific materials from 2007 were used. The databases used for the research were SciElo, Pubmed and LILACS. The results found show that the sample of vitamin C in tablets, mostly (775), meets the requirements of the Brazilian pharmacopoeia, with concentration between 90% and 110%. Regarding the physical aspects, many brands presented broken or cracked pills. These defects can occur at different stages of logistics or production. Regarding the weight of the tablets, the studies indicate that these are also in accordance with the pharmacopoeia.

**KEYWORDS:** Determination. Vitamin C. Ascorbic Acid.

## 1 | INTRODUÇÃO

De acordo com Costa (2015) o conceito de vitamina surgiu há alguns séculos para se referir a substâncias essenciais à vida, que o corpo humano não consegue fabricar e que se eles não forem consumidos por meses, ocorre uma doença de deficiência que só é amenizada pela ingestão de alimentos que a contenham.

A vitamina C ou ácido ascórbico é uma vitamina solúvel em água que desempenha funções importantes no corpo humano, como a produção e armazenamento de colágeno, auxiliar na cicatrização de feridas, protege contra os radicais livres, reduz a formação de coágulos, promove a saúde do sistema imunológico e preserva o tecido conjuntivo. Seu déficit pode causar exatamente o contrário, além de uma doença chamada escorbuto que se manifesta por sangramento, inchaço e vermelhidão das gengivas. Por isso, durante a fase de 4 a 10 anos de idade, é aconselhável administrar uma dose de 40 a 60 mg por dia e, assim, cobrir as demandas mínimas diária (HOEHNE; MARMITT, 2019).

A forma reduzida da vitamina C, o ácido ascórbico, é amplamente utilizada como estabilizante e antioxidante em produtos alimentícios, aumentando a vida útil de alimentos e bebidas processados. Portanto, controlar o teor de ácido ascórbico durante o processamento de sucos e outras bebidas para a indústria alimentícia é essencial. Vale ressaltar que existem vários métodos para determinar a concentração de ácido ascórbico em produtos, como espectrometria, titrimetria ou cromatografia líquida de alta eficiência.

Na ingestão do ácido ascórbico (AA), produtos processados, como suco de frutas 100%, podem contribuir para complementar esses nutrientes benéficos, mas sugere-se o consumo de frutas in natura. Além disso, uma alternativa é a ingestão de comprimidos efervescentes de vitamina C, que são extensivamente utilizadas em todo mundo. Estes comprimidos são simples de usar e rápidos, sendo necessário diluí-las, geralmente, em 200 ml de água, e após a diluição, basta ingerir (CAVALARI; SANCHES, 2018).

Atualmente muitas são as formas de ingerir vitamina C. Devido ao seu uso massivo, é importante verificar se estes comprimidos apresentam de fato a quantidade de ácido ascórbico descrito em seus rótulos, investigando assim a qualidade em diferentes marcas dos mesmos produtos. Torna-se relevante a compreensão de algumas características

físico-químicas para verificar a qualidade desses produtos. Sendo assim, este estudo visa abordar, através de materiais já publicados, como as diferentes marcas se comportam frente à essas características dos comprimidos de vitamina C.

Este trabalho tem como objetivo, através de uma revisão da literatura, investigar o teor de vitamina C e outras propriedades físico-químicas em comprimidos de vitamina C. Dessa forma, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos a serem alcançados: descrever as propriedades do ácido ascórbico, relatar o teor de vitamina C em comprimidos de diferentes marcas e os principais desvios encontrados, comparar os estudos no que se refere as propriedades físico-químicas da vitamina C de diferentes marcas.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Embora desde 1720 se observe uma relação entre o escorbuto e a falta de consumo de alimentos vegetais frescos, a Vitamina C permaneceu desconhecida até 1927, ano em que foi descoberta por Albert Szent-Györgyi, no qual apresenta uma estrutura molecular de 6 átomos de carbono, como mostra a Figura 1. É uma vitamina solúvel em água que é sintetizada a partir da glicose na maioria das plantas e animais. O ser humano é incapaz de sintetizar a Vitamina C devido à falta de uma enzima chamada L-gluconolactona oxidase que catalisa a última etapa da glicose para a Vit C. Isso torna essencial a ingestão da vitamina na dieta (MANGELA; MARTINS, 2021).

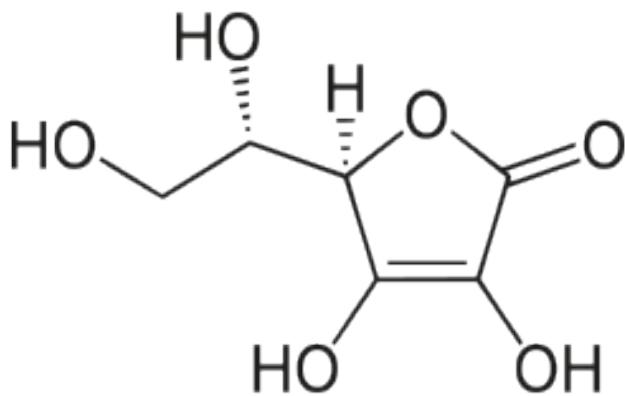


Figura 1 – Estrutura química do ácido ascórbico.

Fonte: Martins, (2021).

A vitamina C, também conhecida como ácido ascórbico, é reversivelmente oxidada no fígado em ácido desidroascórbico. Ambas as formas são ativas no corpo. Parte do ácido ascórbico é metabolizado em compostos inativos. Devido à sua influência no funcionamento do organismo e de uma ingestão controlada e precisa, é essencial ter métodos analíticos

que nos permitem medir as quantidades desta vitamina (ROSA et al., 2018).

O ácido ascórbico é descrito como um pó branco, cristalino, com sabor muito semelhante ao do suco de laranja quando em solução. O ácido ascórbico também é chamado de ácido L-ascórbico, e existe o ácido D-ascórbico, que é uma imagem espelhada do anterior, mas não possui a atividade da vitamina C (ROCHA; LOPES; BERNAL, 2020).

## 2.1 Funções da vitamina C no organismo

Dentro do corpo cumpre múltiplas funções que o tornam um composto essencial para a vida. É um antioxidante muito eficaz devido à sua capacidade de doar elétrons, isso protege moléculas importantes que compõem nosso corpo, como proteínas, lipídios e ácidos nucleicos, mas também protege outras vitaminas, como vitamina A, E e algumas vitaminas do complexo B. Além de manter o estado reduzido dos íons de ferro e cobre. Também aumenta a absorção intestinal de ferro não ligado ao grupo heme. A deficiência desta vitamina está relacionada principalmente à falta de tecido conjuntivo, que em maior grau se reflete no escorbuto (FERNANDES, 2015). Os sintomas do escorbuto, como sangramento na pele, nasal e gengival, anemia e retardo na cicatrização de feridas demonstram a importância da vitamina C em humanos. Além disso, é cofator de várias enzimas como as hidroxilases necessárias para a biossíntese da carnitina, que é uma molécula responsável pelo transporte de ácidos graxos para as mitocôndrias para o metabolismo, e a enzima hidroxilase responsável pela síntese de catecolaminas. Também se sabe que influencia o sistema imunológico de diferentes maneiras descritas a seguir (ELIZEU et al., 2020).

Acredita-se que a vitamina C nos neutrófilos seja capaz de proteger a célula dos danos causados pelo estresse oxidativo. Também é capaz de regenerar antioxidantes importantes como a glutatona e a vitamina E. Na mesma linha, Santos et al., (2019) apontam que sua influência na quimiotaxia de neutrófilos: Em diferentes estudos, tanto em cobaias com escorbuto quanto em pacientes com doença granulomatosa crônica, foi observado um aumento na migração de fagócitos para o local da infecção ao suplementar a dieta com vitamina C.

Embora sejam necessários mais estudos para confirmar a influência do ácido ascórbico na apoptose de neutrófilos, há estudos que sugerem que ele seja responsável por impedir a oxidação da enzima caspase, que está intimamente ligada aos processos de apoptose celular. No que diz respeito ao sistema imunológico, a vitamina C promove a função dos neutrófilos, os glóbulos brancos que ajudam a curar tecidos danificados e combater infecções. Por sua vez, isso ajuda a fornecer mais proteção, acelerando a resposta de nossas células imunológicas (JESUS et al., 2021).

## 2.2 Ação farmacológica

A vitamina C é um açúcar ácido derivado do ácido glucônico, que é sintetizado em ácido L-ascórbico para formar um sistema de oxidação-redução que pode ser a base de

suas principais ações fisiológicas. (COSTA, 2015).

O ácido ascórbico é rapidamente absorvido e metabolizado. No entanto, após a administração oral de grandes quantidades, apenas pequenas quantidades são excretadas na urina, enquanto há ingestão constante a concentração plasmática sobe ao máximo, após o que ocorre a rápida excreção urinária de grande parte da ingestão de ácido ascórbico. Os níveis de ácido ascórbico no sangue em 4 horas são máximos após a administração, mas no caso de AA sua concentração é máxima em 2 horas após a administração (SOUZA et al., 2020).

Em relação à reação adversa, a vitamina C é inócuia. Em doses muito altas pode irritar o trato digestivo ou o epitélio urinário devido à ação acidificante da urina; em doses excessivas podem causar hemólise em pacientes com deficiência de G-6-PD (A deficiência de desidrogenase de glicose-6-fosfato). Pode alterar os resultados laboratoriais em doenças com glicosúria e dar falsos negativos em hemorragias ocultas do carcinoma de colón (JESUS et al., 2021).

Mangela (2021) também relata que em idade infantil, ajuda o desenvolvimento dos dentes e gengivas, ossos, cartilagens, a absorção de ferro, o crescimento e reparação do tecido conjuntivo normal (pele mais macia, devido à união de células que precisam desta vitamina para se unir), a produção de colágeno (agindo como cofator na hidroxilação dos aminoácidos lisina e prolina), metabolismo de gorduras, cicatrização de feridas.

Devido à termolabilidade da vitamina C, recomenda-se consumir alimentos crus ou com métodos de cozimento menos intensos, como vapor ou micro-ondas, por alguns minutos. Para sua conservação, recomenda-se mantê-los em locais frescos, secos e escuros ou onde não possam ser expostos diretamente à luz, pois o AA é sensível à luz e à radiação ultravioleta.

A ingestão diária recomendada de vitamina C é de 20 a 60 mg em crianças e 80 a 100 mg em adultos, aconselhando um aumento de 35 mg em caso de fumantes, já que a vitamina C também é eliminada pela nicotina. Em mulheres lactantes esta recomendação aumenta para 120 mg por dia. Já se sabia muito antes de se conhecer a Vit. C, que o consumo de alimentos vegetais frescos evitava o escorbuto, por isso é precisamente nestes alimentos que se encontra a maior quantidade desta vitamina (CAVALARI; SANCHES, 2018).

## 2.3 Métodos de determinação de vitamina C

São muitas as características e propriedades da Vitamina C, principalmente pelo fato de ser muito termossensível e lábil à ação do oxigênio e da radiação ultravioleta, potencializando suas propriedades na presença de bioflavonóides, cálcio e magnésio. O ácido ascórbico tem a estrutura de uma lactona com configuração enodiol; sua acidez é derivada do caráter enólico dos grupos hidroxila em C2 e C3; a hidroxila em C3 é a mais ácida. A característica mais importante do ácido ascórbico é sua oxidação reversível para

formar ácido desidroascórbico (ROCHA; LOPES; BERNAL, 2020).

A Association of Official Analytical Chemist (AOAC) recomendou a determinação de vitaminas por métodos microbiológicos, espectrofotométricos e fluorométricos. A cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) tem sido a principal via de análise de vitaminas. Detectores fluorométricos e espectrofotométricos acoplados a HPLC têm sido utilizados para análise de vitaminas tanto em preparações farmacêuticas quanto em fontes naturais; a cromatografia de fase reversa também tem sido amplamente aplicada no estudo desses compostos (HOEHNE; MARMITT, 2019). Métodos volumétricos de rotina também podem ser utilizados e permitem sua aplicação em laboratório de controle de qualidade de produtos de colmeias, constituindo um método alternativo válido em situações em que não há equipamentos de última geração disponíveis (SANTANA et al., 2018).

Todas essas técnicas modernas nos permitem determinar o teor de vitamina C no mel. O método volumétrico recomendado pela AOAC é a titulação com o indicador redox 2,6-diclorofenolindofenol. A análise envolve a oxidação do ácido ascórbico com um corante redox, como o 2,6-diclorofenolindofenol (azul em meio básico e vermelho em meio ácido), que é reduzido na presença de ácido. O teor de ácido ascórbico é diretamente proporcional à capacidade de um extrato de amostra de reduzir uma solução padrão determinada por titulação (CARDOSO et al., 2015).

### 3 | MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão bibliográfica sistemática, realizada a partir de um levantamento bibliográfico eletrônico, em diferentes bases de dados. As bases de dados utilizadas para a busca de materiais foram o Google Acadêmico, SciElo, Pubmed e Lilacs, entre outras. Para estas buscas foram utilizados, portanto, os seguintes descritores: Vitamina C, Teste de qualidade; Determinação de Ácido ascórbico.

Foram incluídos artigos científicos publicados entre 2007 e 2022, escritos em inglês e em português, disponíveis gratuitamente nas plataformas, que trazem em seu resumo, os descritores citados acima. Foram excluídos artigos que não apresentam em seu título, objetivo e/ou conclusão temática relacionada ao tema proposto em questão. Também se excluiu materiais que não possuem cunho científico.

Em relação à análise dos dados, foi realizada uma leitura analítica com o objetivo de organizar informações contidas nos estudos selecionados que se relacionem com os objetivos propostos na presente revisão e verificar se abordavam o tema de forma correta. Sendo os artigos que serão citados durante a revisão bibliográfica expostos em forma de quadro conforme o tema. Um resumo da metodologia pode ser visto na Figura 2.

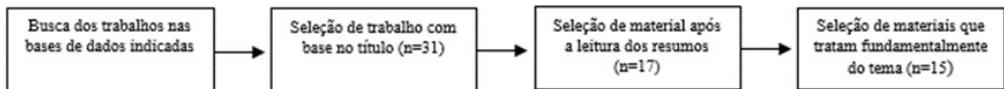


Figura 2 – Processo metodológico.

Fonte: Autores (2022).

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais resultados obtidos da busca realizada podem ser observados na Tabela 1 que apresenta as principais informações dos trabalhos selecionados.

TÍTULO	AUTORES	RESULTADOS
Controle de qualidade físico-químico de comprimidos efervescentes de ácido ascórbico 1g disponíveis em farmácias de Santo Antônio de Jesus-Ba	Andrade (2017)	Para os testes de peso médio, tempo de efervescência, dureza e doseamento todas as amostras apresentaram adequabilidade, no teste de friabilidade nenhuma das amostras cumpriram com os requisitos preconizados pelo compêndio oficial, e no teste de características organolépticas, somente três amostras foram aprovadas.
Controle de qualidade de comprimidos efervescentes de vitamina C comercializados no município de Manaus-AM	Melo et al., (2021)	Foram analisadas cinco amostras. As amostras obtiveram resultados satisfatórios com exceção da amostra A que foi reprovada no teste de friabilidade, peso médio e o mais importante no teste de doseamento, onde não alcançou os 90% mínimos exigidos.
Determinação do teor de vitamina c em comprimidos efervescentes de diferentes marcas comerciais disponíveis em drogarias da cidade de ALMENARA-MG	Esteves et al., (2022)	Foram analisadas sete amostras. Todas as amostras apresentaram resultados satisfatórios considerando os limites da Farmacopeia Brasileira.
Vitamina C: breve estudo e determinação do seu teor em comprimidos efervescentes de diferentes marcas comerciais disponíveis em drogarias da cidade de São José Do Rio Preto -S. P	Belchior; Bueno (2014)	Foram investigadas seis amostras de pastilhas efervescentes. Através dos dados obtidos pelo método volumétrico (iodometria) foi possível verificar que as seis marcas analisadas apresentaram quantidades de vitamina C dentro dos valores inscritos em suas respectivas embalagens.
Controle de qualidade de comprimidos efervescentes de vitamina C disponíveis em farmácias do sul de Santa Catarina	Supp (2011)	Os autores analisaram duas marcas distintas que comercializam vitamina C em comprimidos. Ambas as marcas estão dentro dos padrões da farmacopeia brasileira.
Determinação quantitativa de vitamina C em amostras comerciais, bem como avaliação de suas propriedades físico-químicas por meio de análises espectroscópicas	Oliveira., (2016)	Foram analisadas quatro marcas distintas de pastilhas de vitamina. Todas as mostras apresentaram doseamento dentro do estabelecidos na farmacopeia brasileira, variando de 92,0% a menor concentração até 99,0% a maior concentração observada.

Controle de qualidade físico-químico de comprimidos efervescentes de vitamina c (ácido ascórbico): estudo comparativo de referência e similares	Alencar et al., (2019)	Foi analisado uma amostra referênciada duas similares. uma amostra similarapresentou teor de 87,98%, ficando fora dos limites estabelecidos pela farmacopeia brasileira, as outras amostras aprovaram.
Análise físico-química de comprimidos efervescentes com vitamina c	Neto et al., (2015)	Os autores analisaram cinco amostras, onde uma amostra apresentou teor acima do especificado pela farmacopeia brasileira e as outras quatro apresentaram teor abaixo do especificado.
Determinação de Ácido Ascórbico em Fármacos e Sucos de Frutas por Titulação Espectrofotométrica	Quináia, (2007)	Foram analisadas três amostras de vitamina C, ambas apresentam resultado dentro do especificado.
Process for Preparation of Vitamin C and Method for Determination of Vitamin C in Tablets	Pathy (2018)	Foi analisado um medicamento de 250mg de uma específica marca, onde o resultado encontrado ficou 8,46% menor que o valor declarado.
Voltammetric Determination of Ascorbic Acid in Pharmaceutical Formulations Using Modified Iodine-Coated Platinum Electrode	Amayreh et al., (2021)	Foram analisados três fármacos diferentes, onde todos os resultados ficaram dentro da especificação do produto.
Effervescent vitamin C tablets and its quality control	Oliveira et al., (2020)	Foi analisado três amostra, todos os resultados ficaram de acordo com a farmacopeia brasileira.
Determination of Arginine and Ascorbic acid in effervescent tablers by multidimensional chromatography	Rech et al., (2017)	Foram analisadas cinco amostras. Todas apresentaram resultados satisfatórios considerando os limites da Farmacopeia Brasileira.
Análise físico-química de comprimidos efervescentes de vitamina c, comercializados em farmácias na cidade de belém, no estado do pará	Damasceno et al., (2015)	Foram analisadas 3 amostras de vitamina C. Apenas uma amostra apresentou teor de acordo com a especificação da farmacopeia brasileira.
Análise quantitativa de ácido ascórbico (vitamina c) em fármacos	Elsholz et al., (2009)	Para análise do comprimido foi utilizado um espectrofotômetro comercial e um fotômetro LED, ambos apresentaram resultado dentro do especificado pela farmacopeia brasileira.

Tabela 1– Informações acerca dos trabalhos selecionados.

Fonte: Autores (2022).

O primeiro resultado refere-se ao estudo de Andrade (2017). Neste estudo os autores avaliaram o teor de ácido ascórbico em quatro marcas distintas de vitamina c, considerando a aquisição de uma marca de maior custo, outra de menor custo e duas de custo intermediário. Os autores analisaram as características organolépticas, como cor e aparências, em seguida realizaram a determinação do peso médio, tempo de efervescência, teste de dureza, teste de friabilidade e doseamento.

Das marcas avaliadas, todas apresentaram boas características, com tudo, uma das marcas tinham comprimidos todos quebrados dentro do tubo. Dessa forma, Andrade (2017) sugere que esse problema foi causado devido a questões no transporte do tubo.

Em relação ao peso médio, todas as marcas se mostraram em conformidade com a Farmacopeia Brasileira 6<sup>a</sup> edição. A maior variação se deu para a marca B, que apresentou

um desvio padrão de 2,09%, e o menor resultado de desvio padrão foi a marca C, com desvio padrão de 0,31% para o peso dos comprimidos (ANDRADE, 2017).

Em outro estudo, na avaliação do peso médio de 5 amostras, a amostra A não atendeu aos requisitos indicados pela Farmacopeia Brasileira, que apresentou uma variação acima de 5%. As demais amostras apresentaram resultados adequados com variação de peso dentro do especificado (MELO et al., 2021).

Na investigação de Supp (2011), o peso foi avaliado considerando os limites estabelecidos pela farmacopeia, que indica 5% para cima ou para baixo em comprimidos que pesam acima de 250 mg, que é o caso dos comprimidos de vitamina C. O autor relata que das duas amostras, a amostra A teve uma média de peso de 3,97 g, oscilando entre 4,01 g e 3,93. Já a amostra B teve valor de massa média igual a 3,01, variando entre 2,95g e 3,05 g. Ambas as marcas estão, portanto, dentro do especificado pela farmacopeia.

O próximo teste feito pelo autor foi o teste de dureza. O limite mínimo de dureza é de 3 kgf/cm<sup>2</sup> (30 N). Para as marcas selecionadas, todos os comprimidos de vitamina C apresentaram dureza superior ao limite mínimo. O maior valor de dureza foi para a amostra B (28,57 kgf/cm<sup>2</sup>), e a menor dureza foi a marca D, com dureza igual a 5,38 kgf/cm<sup>2</sup> (ANDRADE, 2017). É importante destacar que o fator dureza tem uma relação direta com a integridade dos comprimidos, conferindo resistência ao longo do transporte, por exemplo.

Já para o teste de friabilidade, que mensura a resistência à abrasão dos comprimidos, nenhuma das marcas apresentaram resultados satisfatórios. As marcas C e D a tinham comprimidos quebrados ou trincados, as marcas A e B tinham valores de friabilidade de 2,789% e 2,70% respectivamente, muito acima do que indica a farmacopeia Brasileira que é de 1,5% (ANDRADE, 2017).

De acordo com Supp (2011), que também fez um estudo sobre a friabilidade em pastilhas de vitamina CC, o autor indica uma rápida desintegração de comprimidos de duas marcas com cerca de 1 minuto e 30 segundos. Este tempo considera a desintegração total dos comprimidos, o que é essencial para este tipo de fármaco. Estes valores estão respaldados pela farmacopeia brasileira.

Em outro estudo foram analisados 20 comprimidos de cinco marcas distintas. Considerando o limite estabelecido de 1,5%, apenas a amostra A ficou acima do especificado. O menor valor para friabilidade ficou com a amostra D, com 0,37%. (MELO et al., 2021). Dessa forma, apenas uma amostra encontra-se inadequada, enquanto no estudo de Andrade (2017), eram duas amostras.

Outros dois testes foram o tempo de efervescência e o doseamento. A marca B apresentou maior tempo de efervescência (2,20 minutos), enquanto a marca D, teve o menor tempo com cerca de 1,1 minuto. Nota-se que o tempo de efervescências é proporcional à dureza, de modo que quanto mais duro o comprimido, maior o tempo de efervescência. Em relação ao teor de ácido ascórbico, todas as marcas estavam dentro dos limites estabelecidos. A amostra A se aproximou do limite inferior com média de 97,51%,

enquanto a marca C, se aproximou do limite superior com 101,67% de ácido ascórbico.

Na análise de doseamento em outro estudo, foi observado, em um total de cinco amostras, que uma das marcas, a marca A, apresentou valores de ácido ascórbico inferiores ao determinado, que é de 90%, de modo que esta marca teve uma concentração de 86,8 (MELO et al., 2021).

Ainda em relação ao doseamento de ácido ascórbico em comprimidos de vitamina C, apresenta-se o estudo de Esteves et al., (2022), que determinou a concentração do ácido ascórbico em sete amostras distintas. Os autores utilizaram o método iodométrico, no qual foi possível observar que todas as amostras atenderam ao determinado na Farmacopeia Brasileira. As menores concentrações se deram em duas marcas, marcas A e D, com 98%, enquanto os maiores valores se deram nas marcas B e E, com 110%, valor este que é o limite superior. Os autores não realizaram outras análises em seu estudo, o que o torna limitado para outras comparações com o material selecionado.

Na mesma linha de mensurar o doseamento de ácido ascórbico, Belchior e Bueno (2014) estudaram 6 amostras distintas. Os autores também realizaram o método iodométrico. Neste estudo, todas as amostras indicavam 1,0 g de vitamina e em todas as amostras estes valores foram confirmados.

No estudo de Supp (2011) forma analisados o doseamento em duas amostras de marcas distintas de vitamina C. A primeira marca tinha uma concentração de vitamina C de 102,9% (205,9 mg), enquanto a segunda amostra apresentava uma concentração de 93,83% (187,67 mg). Ambas as marcas estão dentro dos padrões estabelecidos pela farmacopeia brasileira.

Na pesquisa de Oliveira (2016) foram analisadas quatro amostras comerciais de vitamina C. as amostras apresentaram respectivamente os seguintes valores de concentração: Amostra 1 = 96%, amostra 2 = 92%, amostra 3 = 94% e amostra 4 = 99%. Logo, é possível afirmar que todas as marcas apresentaram valores dentro do esperado pela norma vigente.

Na determinação realizada por Alencar et al., (2019) foram analisadas três amostras, sendo uma referência, nomeada como amostra A, e duas similares, nomeadas como amostra B e C, os resultados obtidos foram: Amostra A= 94,38%, amostra B= 87,98% e Amostra C= 90,32%. Observasse que a amostra B reprovou e a amostra C ficou com resultado questionável quando comparados com a especificação imposta pela farmacopeia brasileira.

No estudo realizado por Neto et al., (2015) cinco amostras foram analisadas pelo método de Iodometria. Os resultados encontrados foram: Amostra A: 112,6 %, amostra B: 77,1%, amostra C: 89,1%, amostra D: 82,8% e amostra E: 75,4%, ficando todas as cinco fora da especificação da farmacopeia brasileira.

No doseamento realizado por Quináia, (2007) três amostras foram analisadas por métodos distintos, Iodometria e espectrofotometria. Foram analisados comprimidos de 1g

onde os valores de vitamina C, os resultados encontrados pelo método de Iodometria foram: amostra E= 111%, amostra R=103% e amostra C= 109%. Já os valores encontrados pelo método de espectrofotometria foram Amostra E= 112%, amostra R= 98,0% e amostra C= 106%.

Uma marca específica foi analisada por Pathy (2018) na determinação de teor em um comprimido de 250mg o valor encontrado foi de 228,85mg, ficando 8,46% menor que o valor rotulado.

Na pesquisa de Amayreh et al., (2021) foram analisadas três amostras, os resultados obtidos foram: Amostra 1= 99,98%, amostra 2= 98,93% e amostra 3= 99,80%.

No estudo de Oliveira et al., (2020) foram analisadas três amostras por dois métodos distintos, titulação e espectrofotometria. Os resultados das amostras X, Y e Z foram respectivamente 98,1%, 100,4% e 98,8%. Os resultados encontrados pelo método de espectrofotometria para as mesmas amostras foram respectivamente 104,6%, 105% e 105,7%.

No doseamento feito por Rech et al., (2017) cinco amostras foram analisadas por cromatografia, os resultados encontrados foram: amostra 1= 95,5%, amostra 2= 94,9%, amostra 3= 94,5%, amostra 4= 94,8% e amostra 5= 95,2%, ficando todas dentro da especificação imposta pela farmacopeia brasileira.

No artigo apresentado no 55º congresso de Química brasileiro Damasceno et al., (2015) analisou três comprimidos efervescentes em triplicata, os resultados obtidos das médias da triplicata foram: Amostra A=92, 76%, amostra B=82,77% Amostra= 81,89%. A amostra A, única aprovada, teve os seguintes resultados na triplicata: 96,00%, 92,46% e 89,82%, sendo assim é possível observar que em uma das repetições o resultado ficou inferior ao limite especificado pela farmacopeia, porém por ser avaliado a média o resultado é dado como de acordo.

Elsholz et al., (2009) analisou um comprimido em dois equipamentos de espectrometria diferentes, espectrofotômetro comercial e fotômetro LED. Com o espectrofotômetro comercial foi identificado 239,5mg de Ácido Ascórbico, em comparação no fotômetro LED foi identificado 242,0mg.

Com base no apresentado neste estudo, observou-se que o estudo da qualidade em comprimidos efervescentes de vitamina C considera vários parâmetros, como friabilidade, propriedades organolépticas e principalmente o doseamento. Em 18% das amostras houve a identificação de valores acima ou abaixo do determinado pela farmacopeia para a concentração de ácido ascórbico, nos demais estudos, os valores ficaram dentro do estabelecido pela norma e de acordo com o descrito na embalagem. Vale ressaltar que em 13% das amostras foram encontrados resultados questionáveis por estarem muito perto do limite inferior ou superior de 90,0 a 110,0%.

## 5 | CONCLUSÃO

Os comprimidos de vitamina C são amplamente utilizados pela população mundial. Estes comprimidos são importantes porque o corpo não produz vitamina C, sendo necessário a ingestão para complementação nutricional. Além disso, essa substância é importante para o funcionamento do organismo e, também no sistema imunológico.

Alguns fatores foram considerados nesse tipo de produto. Constatou-se a importância do doseamento correto de acordo com a Farmacopeia Brasileira, que suas propriedades físico-químicas estejam apropriadas e as informações do rótulo estejam de fato de acordo com o produto na embalagem para garantir que o consumidor esteja adquirindo um produto na dose correta.

No total 55 amostras foram analisadas, a grande maioria dos casos, 45 dos estudos, estão de acordo com os limites de concentração estabelecidos, dentro dessa quantia 7 amostras ficaram com resultado questionável e deveriam ter passado por uma reanálise a fim de confirmação de resultado, apenas 10 amostras tiveram resultados fora dos limites de especificação de 90,0 a 110,0% impostos pela farmacopeia brasileira.

Foram encontrados estudos onde observou-se problemas como a ocorrência de comprimidos completamente quebrados ou trincados. Comprova-se, portanto, a importância de uma fiscalização desses produtos a fim de reduzir a incidência de desvios e garantir a qualidade dos comprimidos efervescentes utilizados pela população.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Adrielle Santos. **Controle de qualidade físico-químico de comprimidos efervescentes de ácido ascórbico 1g disponíveis em farmácias de Santo Antonio de Jesus - Ba.** 2017. 46 f. TCC (Graduação) - Curso de Farmácia, Faculdade Maria Milza, Governador Mangabeira – Ba, 2017
- ANTUNES, Bruna Da Fonseca et al. Determinação de Vitamina C e Atividade Antioxidante de Frutas Nativas do Brasil. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, p. 1300-1310, 2017.
- BELCHIOR, Lisliana Garcia; BUENO, Silvia Messias. Vitamina C: breve estudo e determinação do seu teor em comprimidos efervescentes de diferentes marcas comerciais disponíveis em drogarias da cidade de São José Do Rio Preto -S.P. Disponível em: <http://www.unilago.edu.br/revista/edicaoatual/Sumario/2014/downloads/7.pdf>. Acesso em 16 nov. 2022.
- CARDOSO, Josieli Ayres Da Cruz et al. Teor e estabilidade de vitamina C em sucos in natura e industrializados. **O Mundo da Saúde**, v. 39, n. 4, p. 460-469, 2015.
- CAVALARI, Tainah GF; SANCHES, Rosely Alvim. Os efeitos da Vitamina C. **Revista saúde em foco**, p. 749-765, 2018.
- COSTA, Milton Vieira. **Papel do antioxidante (vitamina C) na modulação da pressão sanguínea em ratos espontaneamente hipertensos (SHR)**. 2015. 73 f. Tese (Doutorado em Biologia Humana) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

ELIZEU, Maria Júlia Cavalcante et al. Avaliação da relação entre a cor e degradação da vitamina C em suco de laranja. **Programa de Iniciação Científica-PIC/UniCEUB-Relatórios de Pesquisa**, 2020.

ESTEVES, Thamires Brandão et al. Determinação do teor de vitamina c em comprimidos efervescentes de diferentes marcas comerciais disponíveis em drogarias da cidade de ALMENARA-MG. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 3, n. 1, p. e311061-e311061, 2022.

FERNANDES, Ricardo Ferreira. Fórmula molecular. **Revista de Ciência Elementar**, v. 3, n. 4, 2015.

FONSECA, Nayara Carla; COSTA PETEAN, Paula Garcia. Determinação dos parâmetros cinéticos de degradação da vitamina c em suco de laranja. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, v. 5, n. 3, p. 46-59, 2018.

FONSECA, Nayara Carla; DA COSTA PETEAN, Paula Garcia. Determinação dos parâmetros cinéticos de degradação da vitamina c em suco de laranja. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, v. 5, n. 3, p. 46-59, 2018.

HOEHNE, Lucélia; MARMITT, Luana Gabriela. Métodos para a determinação de vitamina c em diferentes amostras. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 11, n. 4, 2019.

JESUS, Michelle Nogueira et al. Vitamina C e a relação com a imunidade e como Agente Preventivo da COVID-19 (Sars-Cov2). **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e3010514511-e3010514511, 2021.

MANGELA, Talicia; MARTINS, Adrianna. Benefícios da vitamina c na pele. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v. 18, n. 35, 2021.

MELO, Nádia Gomes Mendes et al. Controle de qualidade de comprimidos efervescentes de vitamina C comercializados no município de Manaus-AM. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p. e586101523487-e586101523487, 2021.

OLIVEIRA, Ana Paula Saraiva de. **Determinação quantitativa de vitamina C em amostras comerciais, bem como avaliação de suas propriedades físico-químicas por meio de análises espectroscópicas**. 2016. 70 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Campus Universitário de Marabá, Instituto de Ciências Exatas, Faculdade de Química, Curso de Licenciatura em Química, Marabá, 2016.

ROCHA, Thaís Da Silva; LOPES, Ellen Cáceres; BERNAL, Laura Priscila Toledo. Análise de qualidade de formulações farmacêuticas líquidas de vitamina c comercializadas em Dourados-MS. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 101288-101294, 2020.

ROCHA, Thaís; LOPES, Ellen Cáceres; BERNAL, Laura Priscila Toledo. Análise de qualidade de formulações farmacêuticas líquidas de vitamina c comercializadas em Dourados-MS. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 101288-101294, 2020.

ROSA, Meyliane Fabiana et al. Avaliação do teor de vitamina C de preparados sólidos para refresco comercializados em Campo Grande-MS. **Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas**, v. 47, n. 3, p. 339-349, 2018.

SANTANA, Clistiane Santos et al. Desenvolvimento de suplemento alimentar utilizando ora-pro-nóbis (Pereskia aculeata). **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 2, p. 10-10, 2018.

SANTOS, Ana Clara Duarte et al. Estudo da estabilidade de formulações de uso tópico contendo vitamina C manipulada em farmacias da cidade de Teresina-Pi. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2, n. 2, p. 756-767, 2019.

SOUSA, Glaydiane Alves et al. Análise in silico da farmacodinâmica, farmacocinética e toxicidade de dois compostos isolados da Actinidia deliciosa para investigação do seu potencial anti-hiperlipêmico. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e790974679-e790974679, 2020.

SUPP, Angelo Diego. **Controle de qualidade de comprimidos efervescentes de vitamina C disponíveis em farmácias do sul de Santa Catarina**. 2011. 33 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Farmácia), Criciúma, 2011.

# CAPÍTULO 11

## HIPERTENSÃO NA GESTAÇÃO: UMA ANÁLISE DO USO DE FITOTERÁPICOS

---

*Data de submissão: 07/11/2022*

*Data de aceite: 02/01/2023*

### **Tamirys Nayanne da Silva Andrade**

Centro Universitário Vale do Ipojuca  
(UNIFAVIP/WYDEN)  
Caruaru - Pernambuco

### **Ellen Daiane Borges dos Santos Melo**

Centro Universitário Vale do Ipojuca  
(UNIFAVIP/WYDEN)  
Caruaru - Pernambuco

### **Lidiany da Paixão Siqueira**

Centro Universitário Vale do Ipojuca  
(UNIFAVIP/WYDEN)  
Caruaru - Pernambuco

Projeto a ser apresentado como parte dos requisitos para obtenção da aprovação na disciplina de TCC 2 sob orientação da Prof.(a) Lidiany da Paixão Siqueira.

**RESUMO:** O presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão da literatura sobre uso de fitoterápicos no tratamento da hipertensão durante a gravidez e trazer alguns exemplos de plantas medicinais que auxiliam no controle da pressão arterial e algumas espécies de plantas que são contraindicadas para o uso durante o período gestacional, pois pode trazer

riscos à saúde da mãe e do bebê. Uma das práticas de cura mais antigas da humanidade entre o uso original e a magia de ervas por curandeiros atualmente difere em conhecimento difícil de medir, mas quando as plantas começaram a ser usadas fora de seu contexto original, tornou-se necessário avaliar a eficácia e a segurança especialmente durante a gravidez, muitas plantas possuem efeito tóxico sobre os organismos vivos. De acordo com algumas teorias, pois essas substâncias são criadas com a função de proteger suas espécies, caçadores, portanto, o uso deliberado de plantas medicinais adquire outras proporções. Com isso foi apresentado as plantas utilizadas por gestantes na prevenção e elevação da pressão arterial ou na redução de valores já elevados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fitoterápicos, Hipertensão, Gestante.

**HYPERTENSION IN PREGNANCY: AN ANALYSIS OF PHYTOTHERAPY USE**

**ABSTRACT:** The present work aims to conduct a literature review on the use of herbal medicines in the treatment of hypertension during pregnancy and bring

some examples of medicinal plants that help control blood pressure and some species of plants that are contraindicated for use during pregnancy, since they can bring risks to the health of the mother and the baby. One of the oldest healing practices of mankind between the original use and magic of herbs by healers currently differs in knowledge difficult to measure, but when plants began to be used outside their original context, it became necessary to evaluate the effectiveness and safety especially during pregnancy, many plants have toxic effect on living organisms. According to some theories, because these substances are created with the function of protecting their species. hunters, therefore, the deliberate use of medicinal plants takes on other proportions. With this the plants used by pregnant women in the prevention and elevation of blood pressure or in the reduction of already high values were presented.

**KEYWORDS:** Herbal medicines, hypertension, pregnant woman.

## 1 | INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial (HA) é uma doença considerada um problema de saúde pública devido aos seus altos custos médicos e sociais. A prevalência varia de acordo com a faixa etária, sexo, raça, obesidade e a presença de condições associadas, como diabetes e doença renal. Entre as meninas em idade fértil, a prevalência varia de 0,6 a 2,0 % na faixa etária de 18 a 29 anos e de 4,6 a 22,3 % na faixa etária de 30 a 39 anos<sup>1,2</sup>. Diferentemente dos países desenvolvidos, a hipertensão durante a gravidez continua sendo a principal causa de morte maternal direta no Pau-Brasil (37 %), com maior proporção nas regiões Norte e Nordeste em relação às regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste (FREIRE, 2009). A hipertensão arterial é um dos principais contribuintes para a morbimortalidade maternal e fetal. A manifestação durante a gravidez parece ter um grande impacto no resultado materno e perinatal. Este estudo teve como objetivo analisar os efeitos da hipertensão arterial na mãe e no produto da concepção estimar e comparar dentro de cada tipo de hipertensão arterial a incidência de: complicações obstétricos, cesariana, mortalidade maternal, peso neonatal e classificação associada Velhice gestacional, mortalidade fetal e neonatal e mortalidade perinatal. (MARCHIOLI, 1999).

Devido à alta incidência de hipertensão e doenças cardíacas, a Organização Mundial da Saúde (OMS) impulsionou políticas públicas para priorizar o uso de fitoterápicos no tratamento e priorizar novas pesquisas (MARMITT et al., 2016). Como todos sabemos, a hipertensão é uma das doenças com maior incidência no mundo por ser uma doença crônica determinada pela pressão alta. Desde a antiguidade, os homens procuram na própria natureza formas para beneficiar a qualidade de vida, buscando aumentar as possibilidades de sobrevivência. As antigas civilizações gregas, egípcias dentre outras, já lidavam com as plantas nos tratamentos das doenças da humanidade (CASTRO & CORRER, 2016). O estudo acerca de plantas medicinais consiste na forma de como o recurso de modo exclusivo e terapêutico de muitas sociedades. A utilização de plantas na terapia e na cura de doenças, é tão remoto quanto o homem. E ainda hoje, pode ser encontrado nas sociedades, como nas regiões mais pobres do país e também nos grandes

centros urbanos, onde ocorre a venda dessas plantas medicinais em feiras livres, mercados populares e também seu cultivo em residências (BORGES, 2017).

As plantas medicinais são muito utilizadas na sociedade como um todo, é uma forma alternativa de curar ou também se apresenta como paliativo e auxiliar, ofertando uma melhor qualidade de vida e apresentando outra opção terapêutica, que vai além dos farmacos tradicionais (MARQUES, 2015).

O uso de plantas medicinais para fins calmantes e anti-hipertensivos já é de uso e conhecimento da população em geral, devido ao compartilhamento de conhecimentos empíricos entre gerações. Entre as mais conhecidas estão a Alpinia zerumbet – Pers, erva-cidreira (*Melissa officinalis L.*), capim-limão (*Cymbopogon citratus (DC) Stapf*) e o maracujá (*Passiflora sp.*). NUNES; BERNARDINO; MARTINS, 2016).

## 2 | OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Verificar quais as plantas utilizadas por gestantes na prevenção e elevação da pressão arterial ou na redução de valores já elevados, verificar o conhecimento sobre a forma de preparo, reconhecimento, conservação e obtenção das plantas.

### 2.2 Objetivos específicos

- Identificar o uso das plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos na Assistência Farmacêutica de PSF, como componente da atenção básica, para Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS);
- Apresentar, eficácia e qualidade no acesso a plantas medicinais e fitoterápicas promovendo o uso sustentável da biodiversidade e a repartição dos benefícios derivados da utilização dos conhecimentos tradicionais e fitoterápicos para Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS).
- Identificar quais plantas medicinais e fitoterápicos com ação anti-hipertensiva são seguros para uso durante a gestação.
- Avaliar através de dados da literatura a utilização de plantas medicinais e fitoterápicos com ação anti-hipertensiva por gestantes.

## 3 | JUSTIFICATIVA

Este trabalho tem sua importância em analisar o uso de fitoterápicos de pacientes gestantes para combater a hipertensão arterial. Investigar, por um lado, o uso espontâneo de plantas medicinais por pacientes hipertensos no tratamento desta doença.

## 4 | METODOLOGIA

O presente trabalho se propõe em fazer uma revisão da literatura do tipo narrativa, sobre hipertensão na gestação: uma análise do uso de medicamentos fitoterápicos.

Para tal pesquisa serão levados em consideração os artigos inseridos nas bases de dados Google Scholar e no periódico da Capes entre o de janeiro de 2022 a outubro de 2022, como critérios de buscas foram utilizadas as palavras-chaves: fitoterápicos; uso na gravidez, em português e em inglês. Nesse primeiro momento, foram levantados 150 artigos, que foram sendo excluídos com base nos seguintes fatores de exclusão: 1) artigos repetidos; 2) artigos com publicações acima de 10 anos; e 3) artigos onde a medicação não é fitoterápica.

Do primeiro refinamento, sobraram 50 artigos, e devido a quantia ainda ser elevada, foi aplicado um novo critério de exclusão, que foram enquadrados da seguinte forma: 1) abordagem apenas plantas medicinais; 3) revisão bibliográfica. Assim, foram selecionados 7 artigos para fundamentar os resultados dessa pesquisa.

Esse trabalho devido se tratar de revisão não precisará de aprovação do Comitê de Ética.

## 5 | DISCUSSÃO E RESULTADOS

A hipertensão arterial essencial ou primária (HA) é uma das causas mais comuns de doenças cardiovasculares, afetando aproximadamente 20% da população adulta em sociedades industrializadas (Sanjuliani,2002), diante disso, observamos que a hipertensão arterial em mulheres gestantes atualmente é bastante comum, então o trabalho proposto apresenta algumas plantas que podem ser utilizadas para regular a pressão arterial no período gestacional.

Foi analisado um estudo retrospectivo de 530 casos de hipertensão gestacional, divididos em cinco grupos de acordo com o tipo de hipertensão: hipertensão crônica (HC), hipertensão gestacional (HIG), pré-eclâmpsia. Hipertensão sobreposta à hipertensão induzida pela gravidez (HAC + GIG) e hipertensão crônica sobreposta à pré-eclâmpsia (CHA + PE). HAC isolado (42,8 %) e HIG isolado (39,3 %) sobreposto a HIG ou PE foram mais usuais. Gestantes com HAC isolada ou acometida por HIG ou PE eram maiores e tiveram maior número de gestações, enquanto aquelas com HIG ou PE eram em sua maioria primígravas. Em todos os grupos havia história familiar de hipertensão em mais de 50% de todos os pacientes.

De acordo com o RENISUS (Relação Nacional De Plantas Medicinais de Interesse Ao Sistema Único de Saúde), algumas das principais plantas medicinais que podem atuar na regulação da pressão arterial por gestante são :

PLANTA	AÇÃO FARMACÓLOGICA	REFERÊNCIA
Allium sativum L (ALHO)	Ação hipotensiva a partir dos compostos bioativos que causam a vasodilatação e diurese.	(LORENZI;MATOS,2002)
Ocimum gratissimum (ALFAVACA)	Ação hipotensiva devido a relaxamento vascular ativo	De Fariais et al. (2016)
Petroselinum crispum SALSINHA/SALSA	Possui ação diurética e anti-hipertensiva, devido a presença de metabólitos secundários.	(KREYDIYYEH & USTA, 2002).

Tabela 1 - Principais plantas medicinais que atuam com ação anti-hipertensiva

*Plantas Medicinais e Fitoterápicos que não podem ser utilizados na Gestação*

**ARRUDA**

A arruda (*Ruta graveolens L.*) (Figura 15), também conhecida como arrudafedorenta, ruta-de-cheiro-forte, arruda-doméstica e arruda-dos-jardins é uma espécie perene pertencente à família Rutaceae. No Brasil a planta é largamente utilizada como recurso medicinal pela população. Forma arbustos de ramos e folhas de coloração verde-azulada, apresentando flores pequenas e amarelas. (YAMASHITA et al, 2009).

Esta planta apresenta ação anti-helmíntica, emenagoga, anti-hemorrágica, carminativa, abortiva, estimulante e antiespasmódica. Utilizada para hipertensão, reumatismo, verminoses,gota, nevralgias, afecções dos rins, fígado e bexiga, afecções cardíacas de natureza nervosa, inflamação nos olhos, sarna, piolho, analgésico, repelente e sudorífero. Contraindicada no decorrer da gravidez, pois provoca contrações fortes no útero. (BARROS; ALBUQUERQUE, 2005; RODRIGUES; GONZAGA, 2001).

Está entre as plantas mais utilizadas com intenção abortiva, ela contém substâncias fotossensibilizantes e tóxicas que estimulam a motilidade do útero e assim, ocasionando o aborto. Alguns autores preferem não colocá-la em suas literaturas de plantas medicinais, mas alguns já adéquam nomeando-a como sendo uma das plantas tóxicas existentes, frisando sobre os cuidados ao consumi-la. (STEFFEN, 2010).

**BOLDO**

A *Peumus boldus* é uma espécie arbórea, que pertence à família Monimiaceae, é oriunda da região sul e região central do Chile como já citado anteriormente, chamada de boldo- do-chile. No Brasil, não cresce naturalmente, porém, nas farmácias é fácil encontrar alguns dosseussubprodutos. Ele tem uma ação colerética, diurética e colagogo. Possui também efeito anti-inflamatório e antioxidante.

O uso do boldo pode causar também aumento de contrações uterinas, podendo levar ao aborto ou a má formação no bebê, exclusivamente se for consumido no primeiro

trimestre da gestação. Ademais, é importante ressaltar que de maneira alguma o boldo poderá ser consumido por mulheres grávidas ou em período de amamentação, bebês, crianças, em pessoas com hepatite aguda, inflamação das vias biliares, pedra na vesícula, pancreatite, câncer da bile ou fígado.

Acredita-se que a exposição à planta durante a gestação, seja somente responsável por cerca de 1% das malformações do feto. Apesar de parecer uma porcentagem pequena, são bastante expressivos os números totais. O estudo sobre as ações das drogas no que tange sobretodas as fases do processo reprodutivo, tem o intuito de detectar os efeitos da fertilidade, transporte, organogênese e embriogênese, parto e recém-nascido. O chamado risco teratológico existe durante todo período de gestação, entretanto é maior na fase de embriogênese, quando ocorre à diferenciação tecidual e organogênese. Ainda há a possibilidade de que desenvolvimento no período pós-natal possa sofrer alterações metabólicas e estruturais, à custa de substâncias utilizadas no período pré-natal (Araujo, 1998).

#### *Buchinha-do-norte (*Luffa operculata*)(L.)*

Popularmente conhecida como cabacinha ou buchinha, a *Luffa operculata* (L.) Cogn. – Cucurbitaceae está entre as dez plantas mais utilizadas como abortivas no Brasil (MENGUE et al., 1997). Registros de intoxicações com buchinha foram realizados no Centro de Informações Toxicológicas de Santa Catarina (CIT-SC) entre 1984 e 1997. Estas intoxicações ocorreram em mulheres com idade entre 19 e 26 anos e estão, de modo geral, relacionadas a tentativas de aborto (SCHENKEL et al., 2001). Estudos demonstram que outras espécies do gênero *Luffa* possuem atividade abortiva, antitumoral, imunomoduladora e inibidora de síntese protética (NG et al., 1992a; NG et al., 1992b; NG et al., 1993). Em estudo recente, o decocto de buchinha administrado a camundongos fêmeas no período da implantação dos embriões causou uma redução na taxa de natalidade (BARILLI et al., 2005).

#### *Importância na atuação do farmacêutico na orientação do uso racional de plantas medicinais com foco na gestação*

Ressalta-se que as preparações à base de plantas e/ou ervas foram utilizadas de forma indiscriminada pela população devido à falta de informações adequadas sobre esse tratamento. Portanto, os resultados do trabalho do especialista farmacêutico são extremamente importantes para garantir, ou seja, garantir a eficácia, segurança e uso racional das plantas no tratamento com o auxílio do serviço de atenção medicamentosa. (FERRARI, 2002). Os farmacêuticos desempenham um papel importante no setor da saúde, que usa medicamentos e ervas como substâncias importantes e se esforça para adquiri-los e usá-los corretamente. Assim, é fornecido conhecimento especial sobre o medicamento e

são utilizados métodos para facilitar a escolha e adesão ao tratamento. (SILVA, 2013). Além disso, as mulheres grávidas são aconselhadas a não usar ervas ou preparações à base de plantas sem informar o médico, especialmente no primeiro trimestre de gravidez, quando a continuidade do feto no útero é frágil. Caso seja necessário seu uso, faça-o pelo menor tempo possível e pesquise sempre os riscos e benefícios em cada situação. Investigar também as complicações que podem surgir na prática do aborto. (SILVA e col. 2012). O tratamento farmacêutico durante a gravidez garante segurança, qualidade e eficácia terapêutica para a gestante, onde são analisados fatores de risco-benefício para evitar danos fetais, naturais ou não, se possível. Eles têm a forma correta de realizar o tratamento sem gravidade com risco de vida (SILVA, 2013).

Foi analisado um estudo retrospectivo de 530 casos de hipertensão gestacional, divididos em cinco grupos de acordo com o tipo de hipertensão: hipertensão crônica (HC), hipertensão gestacional (HGI), pré-eclâmpsia. Hipertensão sobreposta à hipertensão induzida pela gravidez (HAC + GIG) e hipertensão crônica sobreposta à pré-eclâmpsia (CHA + PE). HAC isolado (42,8 %) e HIG isolado (39,3 %) sobreposto a HIG ou PE foram mais usuais. Gestantes com HAC isolada ou acometida por HIG ou PE eram maiores e tiveram maior número de gestações, enquanto aquelas com HIG ou PE eram em sua maioria primígravas. Em todos os grupos havia história familiar de hipertensão em mais de 50% de todos os pacientes.

## 6 | CONCLUSÃO

Em vista dos argumentos apresentados sobre a hipertensão em gestantes e o uso de fitoterápicos foi observado que existem algumas plantas que podem ser aliadas na regulação da pressão arterial de tais mulheres neste período, como por exemplo: *Allium sativum*, *Ocimum gratissimum*, *Petroselinum crispum*

Assim como há plantas que auxiliam as mulheres gestantes, existem também aquelas que são prejudiciais à saúde delas, como por exemplo: *Ruta graveolens L*, *Peumus boldus Molina*, *Luffa operculata(L)*

E como vimos anteriormente, para o uso de fitoterápicos se faz necessário a busca por orientação através de profissionais capacitados, tendo em vista os benefícios e os malefícios que tais plantas podem causar. Sendo assim, destacamos o farmacêutico para a prescrição das gestantes que buscam auxílio na utilização desses fitoterápicos, já que, o farmacêutico é um profissional que também estuda produtos referentes à fitoterapia, e saberá tirar as dúvidas a respeito da utilidade dessas plantas.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, U. F. de. *Temas transversais em educação: bases para uma educação integral*. 2. ed. Campinas: Ática, 1998.

ADAMS, R.P. **Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry**. 4.ed. Carol Stream: Allured, 2007. 804p.

ALVES, R. **Filosofia da ciência. Introdução ao jogo e suas regras**. São Paulo: Brasiliense, 1988. 199p.

BARILLI, S.L.S.; SANTOS, S.T.; MONTANARI, T. **Efeito do decocto dos frutos de buchinha-do-norte (*Luffa operculata Cogn.*) sobre a reprodução feminina e o desenvolvimento embrionário e fetal**. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (17: 2005: Porto Alegre). Livro de resumos, Porto Alegre: UFRGS, 2005. p.539, resumo 099.

CASTILHO, E. A.; KALIL, J. **Ética e pesquisa médica: princípios, diretrizes e regulamentações**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. Uberaba, v.38, n.4, p.334-347, 200

COELHO, M.B.; FREIRE, M. das G.M.; DESOUZA, I.A.; MARANGONI, S.; ANTUNES, E.; MACEDO, M.L.R.. **neutrophil migration in mice induced by a mannose-binding lectin isolated from *Annona coriacea* seeds**. *Toxicon*. v.48, p.529-535, 2006.

CORRÊA, A.D., BATISTA, R. S. & QUINTAS, L. E. M., **-Plantas Medicinais - do cultivo a terapêutica** - São Paulo, 3<sup>a</sup> Ed., Ed. Vozes, 2000.

COSTA, E.V.; PINHEIRO, M.L.B.; SILVA, J.R.A.; MAIA, B.H.L.N.S.; DUARTE, M.C.T.; AMARAL, A.C.F.; MACHADO, G.M.C.; LEON, L.L. **Antimicrobial and antileishmanial activity of essential oil from leaves of *Annona foetida* (Annonaceae)**. *Química nova*, v.32, n.1, p.78-81, 2009.

COX, F.E.G. **Hiistory of human parasitology. Clinical Microbiology Reviews**, v.15, n.4, p.595- 612, 2002.

**FARMACOPÉIA Brasileira**. 4.ed. São Paulo: Atheneu, 1988.

FERRARI, Branca T. **Fitoterápicos: uma tendência natural. 2002**. Disponível em: [http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id\\_materia=2108](http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=2108).

FERREIRA, Vitor F. e PINTO, Angelo C.. **A fitoterapia no mundo atual**. *Quím. Nova*. 2010, vol.33, n.9, pp. 1829-1829.

FORGACS, P.; DESCONCLOIS, J.F.; MANSARD, D.; PROVOST, J.; TIBERGIEN, R.; TOCQUER, J.; TOUCHEA, A. **Dopamine et alcaloides tetrahydroisoquinoleiques D' *Annona reticulata L.* Annonacees. Plantes Medicinales et Phytotherapie**, v.15, n.1, p.10-15, 1981.

FRANÇA, J. L., BORGES, S. M., VASCONCELLOS, A. C., MAGALHÃES, M. H. A. **Manual de Publicações Técnico-Científicas**. 4 ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1998.

FREIRE, C.M.V; TEDOLDI, C.L. **Hipertensão Arterial na Gestação**. *Arq Bras Cardiol* 2009; 93(6 supl.1): e110-e178.

GOODMAN, L.S.; GILMAN, A.. **As bases farmacológicas da terapêutica**. 11 ed. Rio de Janeiro: MacGraw-Hill Interamericana do Brasil, 2006, 1821p.

KOSSOUOH,C. ; MOUDACHIROU,M. ; ADJAKIDJE,V. ; CHALCHAT, J-C. ; FIGUÉRÉDO,G.. **Essential oil chemical composition of Annona muricata L. leaves from Benin.** Journal Essential Oil Research. v.19, p.307-309,2007.

MARCHIOLI, Milton, **Repercussões Martenais e Perinatais Relacionadas á Classificação da Hipertensão Arterial na Gravidez.** UNESP v.21, n°8,487,1999.

MARMITT, D.J. et al. **Revisión sistemática de las plantas de interés para el Sistema de Salud con potencial terapéutico cardiovascular.** Revista Cubana de Plantas Medicinales, Ciudad de Habana, v. 21, n. 1, p.108-124, 2016.

MATOS, J.M.D., MATOS, M.E.O. **Farmacognosia – curso teórico prático.** Fortaleza: Editora UFC, 1989. 245p.

MENGUE, S.S. MENTZ, L.A.; SCHENKEL, E.P. **Uso de plantas medicinais na gravidez.** Rev. Bras. Farmacogn., 11(1): 21-35 , 2001.

NUNES, Marília; BERNARDINO, Amanda; MARTINS, René. **Uso de plantas medicinais por pessoas com hipertensão.** Rene, Vitória de Santo Antão, n.16, p. 775-781, nov-dez. 2015.

ODY, P.- **O guia completo das plantas medicinais** - São Paulo - Ed. Civilização, 2000.

OLIVEIRA, F & AKISUE, G.- **Fundamentos da Farmacobotânica** - São Paulo- 2<sup>a</sup> Ed., Ed. Atheneu, 2000.

PRISTA, L. N., ALVES, A.C., MORGADO, R.M.R. **Técnica farmacêutica e Farmácia Galénica.** 4.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1991. 1134p.

REZENDE HA, COCCO MIM. **A utilização de fitoterapia no cotidiano de uma população rural.** Revista Escola Enfermagem USP 2002; 36(3): 282-8.

SILVA, Irenice. et al. **Noções Sobre o Organismo Humano e Utilização de Plantas Medicinais.** Universidade Estadual de Maringá.

SILVA, Naiana Fernandes. **Atenção Farmacêutica em Gestantes.** 2013.93f. Monografia (Graduação em Farmácia e Bioquímica) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Araraquara, da Universidade Estadual Paulista. Araraquara-SP.

SILVA, Renata C et al. **Plantas medicinais utilizadas na saúde da mulher: riscos na gravidez.** Diálogos & Ciência, n. 32, 2012.

SIMOES, C. M. O. e SCHENKEL, E. P.. **A pesquisa e a produção brasileira de medicamentos a partir de plantas medicinais: a necessária interação da indústria com a academia.** Rev. bras. Farmacognosia, 2002, vol.12, n.1.

STEFFEN, P.C. **Plantas medicinais usos populares tradicionais.** São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, 2010. 76 p.

VILLAS BÔAS, G.K. & GADELHA, C.A.G. **Oportunidades na indústria de medicamentos e a lógica do desenvolvimento local baseado nos biomas brasileiros: bases para a discussão de uma política nacional.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2007.

YAMASHITA, O. M.; FERNANDES NETO, E.; CAMPOS, O. R.; GUIMARÃES, S. C. **Fatores que afetam a germinação de sementes e emergência de plântulas de arruda (*Ruta graveolens L.*).** Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.11, n.2, 2009, p.202-208.

YUNES, Rosendo A.; PEDROSA, Rozangela Curi e CECHINEL FILHO, Valdir. **Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos e fitofármacos no Brasil.** Quím. Nova 2001.

## CAPÍTULO 12

# DIABETES MELLITUS: RELATO DE EXPERIÊNCIA REALIZADO ATRAVÉS DO PROJETO DE EXTENSÃO DESENVOLVIDO AO LONGO DA PANDEMIA DO COVID-19

*Data de aceite: 02/01/2023*

**Anna Virgínia Bisognin Felice**

Acadêmica do Curso de Farmácia.  
Bolsista PROBEX – Universidade  
Franciscana/UFN

**Elisangela Colpo**

Professora do Curso de Nutrição -  
Universidade Franciscana/UFN

**Lilian Oliveira de Oliveira**

Professora do Curso de Fisioterapia -  
Universidade Franciscana/UFN

**Minéia Weber Blattes**

Orientadora. Professora do Curso de  
Biomedicina - Universidade Franciscana/  
UFN

**RESUMO:** É através da educação em saúde que os profissionais da área da saúde exercem seu papel de educadores, capacitando a população para atuar de maneira qualificada no cuidado e autocuidado. O objetivo deste trabalho foi descrever as atividades desenvolvidas em um projeto de extensão sobre diabetes *mellitus*. Trata-se de um relato de experiência da bolsista do referido projeto desenvolvido no período de agosto de 2020 a julho de 2021. Esta vivência proporcionou um

aumento nos conhecimentos sobre o tema proposto, capacitando os participantes do projeto a socializarem seus conhecimentos científicos adquiridos na universidade com a população em geral.

**PALAVRAS-CHAVE:** Distúrbio metabólico; educação em saúde; SARS-CoV-2.

### 1 | INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, na China, iniciou-se um surto de uma nova doença, denominada COVID-19, causada pelo coronavírus 2, que causa uma síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV-2), a qual a Organização Mundial da Saúde (OMS), em março de 2020, declarou ser uma pandemia.

Este cenário evidenciou que a tríade saúde-doença-cuidado pode ser influenciada pelas ações de educação em saúde, sobretudo para grupos de risco para o COVID-19, como os pacientes com diabetes *mellitus* (DM).

O DM é um distúrbio metabólico caracterizado por hiperglicemia persistente, decorrente de deficiência na produção de

insulina ou na sua ação, ou em ambos os mecanismos (IDF, 2017). A hiperglicemia crônica pode comprometer a imunidade inata e a imunidade humoral. Ademais, o DM se associa com um estado inflamatório crônico de baixo grau que afeta a regulação da glicose e a sensibilidade periférica à insulina (IACOBELLIS, 2020).

Em geral, as pessoas com DM têm maior risco de desenvolver complicações quando se contaminam com a COVID-19 (YANG *et al.*, 2020). Esta relação entre DM e COVID-19 também se evidenciou em outras epidemias causadas por outros coronavírus, como o causador do SARS em 2002 e da síndrome respiratória aguda do Oriente Médio (MERS) em 2012 (MEMISH *et al.*, 2020).

A extensão universitária desenvolvida pelas universidades tem como ponto central o estabelecimento de vínculo entre a sociedade e as instituições de nível superior. Contudo, o cenário pandêmico instalado em 2020 forçou a necessidade de reformulação das atividades acadêmicas, entre elas, a condução dos projetos e atividades extensionistas (ARRUDA, 2020).

Frente ao exposto, este relato tem por objetivo descrever as atividades remotas de estudo e educação em saúde, desenvolvidas durante a pandemia da COVID-19, por um grupo multiprofissional de estudante e professores sobre a temática do diabetes *mellitus*.

## 2 | METODOLOGIA

Este trabalho constitui um relato de experiência, vivenciado pela autora, bolsista de projeto de extensão na Universidade Franciscana. Trata-se de um estudo qualitativo, por métodos observacionais, o qual busca apresentar uma reflexão em âmbito profissional e de interesse da comunidade científica, estabelecendo conexões entre a teoria e a prática. A temática principal deste trabalho foi descrever as atividades remotas de estudo e educação em saúde para pacientes com DM, realizadas no período de agosto de 2020 a julho de 2021, organizadas por docentes e discentes da Universidade Franciscana e vinculados ao Grupo Multidisciplinar de Educação, Pesquisa e Extensão em Diabetes *Mellitus* da Universidade Franciscana – GEPED/UFN.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

O DM é um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por hiperglicemia resultante de defeitos na secreção de insulina, ação da insulina ou ambos. A hiperglicemia crônica do DM está associada a danos a longo prazo, disfunção e falência de diferentes órgãos, especialmente olhos, rins, nervos, coração e vasos sanguíneos (ADA, 2013).

A grande maioria dos casos de DM se enquadra em duas grandes categorias, o DM tipo 1, o qual a causa é uma deficiência absoluta de secreção de insulina. Os indivíduos com risco aumentado de desenvolver este tipo de DM podem frequentemente ser identificados por evidências sorológicas de um processo patológico autoimune que

ocorre nas ilhotas pancreáticas e por marcadores genéticos. Na outra categoria, muito mais prevalente, DM tipo 2, a causa é uma combinação de resistência à ação da insulina e uma resposta inadequada de secreção de insulina compensatória. Na última categoria, um grau de hiperglicemia suficiente para causar alterações patológicas e funcionais em vários tecidos-alvo, mas sem sintomas clínicos, pode estar presente por um longo período de tempo antes que o DM seja detectado (SBD, 2019).

Em pacientes com DM infectados com o SARS-CoV-2 evidenciou-se um aumento nos níveis de interleucina-6 e proteína C reativa (PCR) portanto, o estado pró-inflamatório próprio do DM pode favorecer a tempestades de citocinas e a resposta inflamatória sistêmica que acompanha a SARS em pacientes com COVID-19 (GUO *et al.*, 2020).

Uma gama de estudos disponíveis mostrou que o DM é uma comorbidade que está associada a casos graves de SARS e ao aumento da mortalidade em pacientes que contraem o novo coronavírus e que apresentam variabilidade glicêmica (GUAN *et al.*, 2020; YANG *et al.*, 2020; HONG *et al.*, 2014). Pacientes diabéticos com COVID-19, segundo estudo, apresentam marcadores séricos inflamatórios alterados e maior prevalência de doenças cardiovasculares. Lactato desidrogenase (LDH), PCR apresentaram valores elevados e baixa contagem de linfócitos, o nível do Dímero D está associado significativamente a mortalidade por COVID-19, apresentando níveis mais altos em diabéticos, sinalizando uma predisposição a desenvolver trombose (PERIC; STULING, 2020).

Com base nesta temática, e na sua importância durante a pandemia da COVID-19, o projeto de extensão foi desenvolvido por um grupo multiprofissional de professores e alunos da Universidade Franciscana, denominado Grupo Multidisciplinar de Educação, Pesquisa e Extensão em Diabetes *Mellitus* da Universidade Franciscana – GEPED/UFN.

Após a divulgação do projeto, formou-se um grupo com 16 integrantes de diversos cursos da área da saúde: biomedicina, enfermagem, farmácia, fisioterapia, medicina, nutrição e odontologia, orientados por professores da instituição.

O objetivo do projeto foi de realizar educação em saúde através do grupo de estudos no qual os alunos puderam estudar, entender e aprofundar os conhecimentos acerca do DM e sobre a importância do cuidado multiprofissional nesta doença. Ao longo do projeto, foi possível adquirir conhecimento sobre a doença, medicações, prevenção e tratamento nutricional, assim como as complicações que a doença pode causar nos pacientes.

Neste projeto, foi possível o aprofundamento os conhecimentos para poder socializar com a população em geral o quanto importante é saber mais sobre a doença, prevenção e autocuidado, ressignificando sobre os cuidados e autocuidado em pacientes com a doença.

No decorrer dos primeiros meses foram realizados estudos sobre os diversos tipos de DM, sua fisiopatologia e complicações, para que todos os integrantes soubessem diferenciar os tipos da doença e entendessem a doença como um todo, e não somente dentro da sua área de atuação, proporcionando assim o entendimento do cuidado multiprofissional e facilitando o trabalho futuro em equipe.

O início do projeto se deu em meio a pandemia da COVID-19, na qual os pacientes com DM são grupos de risco, sobretudo os que apresentam variabilidade glicêmica. Assim, o grupo iniciou as atividades de disseminação dos conhecimentos através da rede social *Instagram*, utilizando uma linguagem acessível e de fácil compreensão pela comunidade em geral. Posto isso, cabe destacar que um baixo grau de escolaridade e uma bagagem de informações escassas sobre o assunto é fator de menor engajamento dos pacientes com diabetes no seu autocuidado e dificulta o manejo da doença (ALVARADO-MAREL *et al.*, 2019).

No *Instagram* @gepedufn (figura 1) foram veiculados alguns materiais com intuito de transmitir conhecimento científico e de qualidade para a população acadêmica e geral. É importante ressaltar que apesar de muitos grupos populacionais conviverem com o DM durante anos, poucos têm conhecimento básico sobre o assunto (BORBA AKOT, *et al.*, 2015).

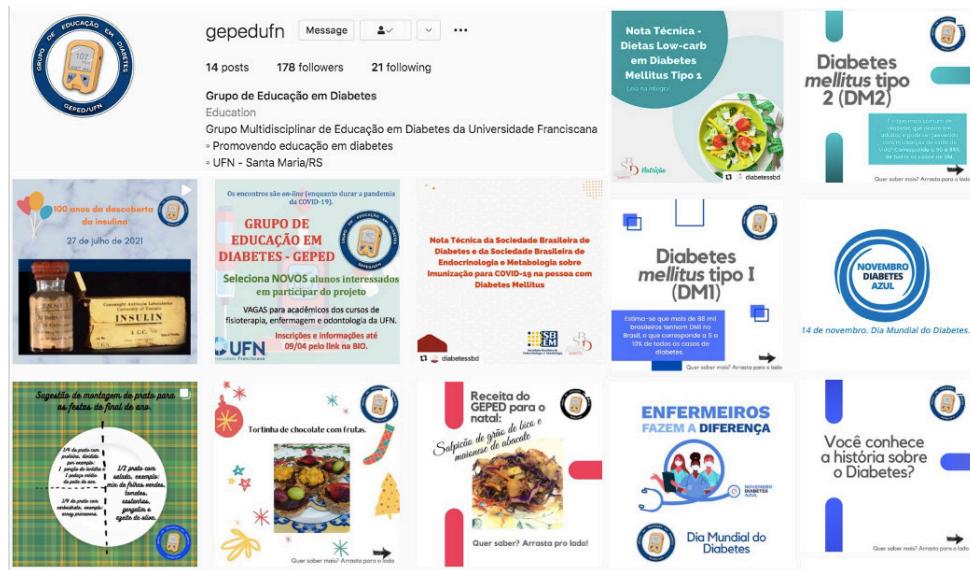


Figura 1: imagem do *Instagram* @gepedufn onde foram veiculados alguns materiais de educação em saúde.

Diante da nova realidade da pandemia, a forma de contato entre profissionais da área da saúde e pacientes teve que ser adaptada e sofreu algumas alterações promissoras para o enfrentamento desse novo momento (MARQUES *et al.*, 2020). Assim, neste contexto, adaptamos as atividades para a realidade da pandemia da COVID-19, estreitando a relação entre os estudantes e a comunidade em geral, para as quais as publicações foram destinadas.

## 4 | CONCLUSÃO

Os processos de educação em saúde são caracterizados pela disseminação de conhecimentos acerca de uma temática, sendo neste caso o DM. Objetivou-se com este projeto disseminar os conhecimentos científicos em saúde e promover mudança do estilo de vida desses pacientes, através de materiais produzidos em linguagem acessível para a população em geral e comunidade acadêmica. Além disso, os estudantes puderam aprofundar seus conhecimentos acerca da temática abordada no projeto, entendendo a fisiopatologia da doença, suas complicações diretas e indiretas, assim como, entendendo as maneiras de evitá-las através do aumento da adesão de um estilo de vida saudável, bem como da importância de todos os profissionais da saúde no cuidado do paciente com diabetes.

Acredita-se que a proposta do grupo de estudo multiprofissional foi significativa, pois foi possível adquirir conhecimentos sobre o DM, ressignificando o conhecimento teórico e prático dos estudantes e auxiliando a sociedade no enfrentamento da doença e no cuidado do paciente com DM. A pandemia da COVID-19 impossibilitou o contato presencial com os pacientes, atividades as quais estão previstas para este momento de retorno gradual à presencialidade.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Franciscana pelo apoio financeiro através da bolsa de projeto de extensão – PROBEX/UFN.

## REFERÊNCIAS

- ALVARADO-MARTEL D, *et al.* Identification of psychological factors associated with adherence to self-care behaviors amongst patients with type 1 diabetes. **Journal Diabetes Research**, v. 14, p. 1-10, 2019.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. **Diabetes Care**, v. 36, n. 1, p. 67-74, 2013.
- ARRUDA, E. P. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **Revista de Educação a Distância em Rede**, v. 7, n. 1, p. 257-275, 2020.
- BORBA AKOT, *et al.* Conhecimento sobre o diabetes e atitude para o autocuidado de idosos na atenção primária à saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 1, p. 125-136, 2019.
- GUAN W., *et al.* Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. **N Engl J Med**, v. 382, p. 1708-1720, 2020.

HONG K. W., *et al.* Clinical courses and outcomes of hospitalized adult patients with seasonal influenza in Korea, 2011–2012: Hospital-based Influenza Morbidity & Mortality (HIMM) surveillance. **J Infect Chemother**, v. 20, p. 9–14, 2014.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. IDF Atlas. 8. ed. Bruxelas: **International Diabetes Federation**, 2017.

MARQUES L.C., *et al.* Covid-19: cuidados de enfermagem para segurança no atendimento de serviço pré- hospitalar móvel. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 29 p. 1–12, 2020.

MEMISH Z.A., *et al.* Middle East respiratory syndrome. **Lancet**, v. 395, p. 1063-1077, 2020.

PERIC, S., STULING, T. M. Diabetes and COVID-19. **Wiener Klinische Wochenschrift**, v. 132, n. 13-14, p. 356-361, Julho, 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020**. São Paulo: Editora Clannad, 2019.

Yang X., *et al.* Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: A single-centered, retrospective, observational study. **Lancet Respir Med.**, v. 8, p. 475–481, 2020.

## CAPÍTULO 13

# IMPORTÂNCIA DO FARMACÊUTICO HOSPITALAR ATUANDO FRENTE A PANDEMIA DO CORONAVÍRUS

---

*Data de submissão: 11/11/2022*

*Data de aceite: 02/01/2023*

### **Cinthia de Lira Gomes**

Centro Universitário Unifavip – Wyden  
Caruaru – PE  
<https://lattes.cnpq.br/8209454351157749>

### **João Paulo de Melo Guedes**

Centro Universitário Unifavip – Wyden  
Caruaru – PE  
<http://lattes.cnpq.br/4100570909591475>

Projeto a ser apresentado a Coordenação de TCC como parte dos requisitos para obtenção da aprovação na disciplina de TCC 2 sob orientação do Prof. João Paulo de Melo Guedes.

**RESUMO:** No dia 11 de março 2020, a OMS informou que o mundo enfrentava a pandemia do coronavírus. O SARS-CoV-2 é um vírus respiratório, com alta virulência, já que é transmitido muito facilmente entre as pessoas. Com isso os números de infectados cresceu rapidamente sobrecarregando todo sistema de saúde. Os profissionais de saúde, contudo o farmacêutico hospitalar junto com os hospitais precisou se adaptar à nova realidade que o mundo enfrentava, para continuar oferecendo um atendimento de qualidade para os pacientes, sem colocar

em risco a própria vida, a vida dos demais colegas de profissão e todos aqueles que necessitavam de seu atendimento. Portanto, o objetivo desse estudo foi identificar e descrever a importância que o farmacêutico hospitalar teve na atuação de combate a pandemia. Foram selecionados 14 artigos que relacionavam a importância do farmacêutico no enfrentamento da covid-19 atuando no setor hospitalar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Farmacêutico hospitalar, pandemia, covid-19.

### IMPORTANCE OF THE HOSPITAL PHARMACIST WORKING FRONT OF THE CORONAVIRUS PANDEMIC

**ABSTRACT:** On March 11, 2020, the WHO reported that the world was facing the coronavirus pandemic. SARS-CoV-2 is a respiratory virus, with high virulence, as it is transmitted very easily between people. As a result, the numbers of infected people grew rapidly, overloading the entire health system. Health professionals, however, the hospital pharmacist along with the hospitals had to adapt to the new reality that the world was facing, to continue offering quality care to patients, without putting their own lives, the lives of other colleagues at risk. and

all those who needed their care. Therefore, the objective of this study was to identify and describe the importance that the hospital pharmacist had in the fight against the pandemic. 13 articles were selected that related the importance of the pharmacist in dealing with covid-19 working in the hospital sector.

**KEYWORDS:** Hospital pharmacist, pandemic, covid-19.

## 1 | INTRODUÇÃO

No dia 31 de dezembro de 2019 a Organização Mundial de Saúde, foi informada sobre vários casos de pneumonia na cidade de Wuhan, na república popular da china. (COSTA; DA COSTA, 2021). No dia 07 de janeiro de 2020 a OMS recebeu a confirmação que se tratava de uma nova cepa do coronavírus que nunca tinha sido identificada em seres humanos antes, que foi nomeada como SARS-CoV-2, cepa essa, que possui predileção as células pulmonares humanas. (REIS, et al 2021). Até que no dia 11 de março de 2020, a OMS decretou definida a pandemia do coronavírus. O SARS-CoV-2, é transmitido da mesma forma que os outros vírus respiratórios, principalmente por: contato, gotículas e aerossol, chamada de transmissão direta. A transmissão indireta se da pelo contato com objetos e superfícies infectadas pelo vírus. (PASSOS, et al 2021).

Devido à grande emergência de saúde que o coronavírus causou, e o reconhecimento da pandemia pela OMS, foi estabelecido no mundo protocolos para tentar conter a disseminação e diminuir os números de infectados. Entre as medidas estabelecidas, estão, distanciamento social, higienização das mãos, uso de máscaras, limpeza e desinfecção de ambientes, isolamento de casos suspeitos e confirmados, e quarentena para quem teve contato com casos de covid-19.

Para a identificação e diagnóstico dos casos de COVID-19, foram adotados Exames de Biologia Molecular que constatam a presença do Ácido Ribonucleico (RNA) do vírus, no caso em específico, por meio do teste RT-PCR. A coleta do material biológico é feita mediante as secreções respiratórias, encontradas na região da nasofaringe, que é coletado utilizando um swab combinado ou pela amostra de uma secreção respiratória. (REIS, et al 2021).

A covid é uma doença com grande potencial de ser evitada, a vacinação da população é um dos principais meios de controle da doença, após muitos estudos e teste para aprovação, foi disponibilizada a vacinação contra a covid-19, umas das principais medidas utilizada a fim de controlar a transmissão, e permitir também a retomada gradual das atividades desenvolvidas e retorno seguro do convívio social. (BARBOSA, et al 2021.)

Diante da pandemia do Coronavírus-19 foi destacada, a importâncias dos profissionais de saúde, que foram colocados na linha de frente, em um cenário totalmente diferente do habitual, e um desses profissionais é o farmacêutico hospitalar, frente a quantidade crescente de internações hospitalares que ocorreu, foi preciso que o farmacêutico agisse para dar assistência aos pacientes junto com uma equipe multidisciplinar no ambiente

hospitalar, gerenciando farmácias públicas, privadas e direcionadas aos hospitais de campanha de combate ao coronavírus, oferecendo cuidado, orientação e educação em saúde para a população. (REIS, et al 2021).

Ficando responsável em criar estratégias sistematizadas, para indicação e seleção de medicamento para cada situação específica, tendo em vista que a utilização correta da medicação, vai ser um norte para seguir um planejamento correto de tratamento e evitar futuros problemas consequente de interações medicamentosas ou tratamento inadequado, acarretando falha no tratamento e até sobrecarga no funcionamento fisiológico do organismo, podendo acarretar outros sérios problemas de saúde. (REIS, et al 2021).

Esse artigo tem como objetivo, apontar a importância do farmacêutico hospitalar frente a pandemia da Covid-19, destacando suas atribuições e o impacto dela para a população no cenário de uma pandemia, mostrando quão diferencial pode ser o tratamento do paciente com uma assistência adequada, e os prejuízos para o sistema de saúde no contexto geral, minimizando e gerenciando os impactos causados pela crise de saúde que a pandemia resultou.

## 2 | METODOLOGIA

Foram pesquisados artigos científicos nos bancos de dados Scientific Electronic Library Online (Scielo), site da Organização mundial da saúde (OMS) e do Conselho Federal de Farmácia, Google acadêmico, Pubmed, revistas periódicas e anais eletrônicos. A coleta de dados foi realizada no período de setembro de 2022, tendo como critério de inclusão os anos de 2020, 2021 e 2022, utilizando os descritores: farmacêutico hospitalar, farmacêutico, pandemia, covid-19, coronavírus. Foram selecionados 13 artigos científicos, levando em consideração sempre os critérios que abordassem a importância do farmacêutico hospitalar, atuação farmacêutica frente a covid-19, incluído suas ações e impactos no combate a pandemia. Como critério de exclusão foram levados em considerações temas sobre artigos que não abordassem o trabalho do profissional farmacêutico hospitalar na pandemia, as pesquisas fora do período definido e artigos repetidos.

## 3 | RESULTADO E DISCUSSÃO

A pandemia causada pelo covid-19 causou um colapso ao sistema de saúde, os hospitais foram um dos serviços de saúde oferecido mais afetado. Se fez necessário modificações ao atendimento hospitalar que existia antes da pandemia, com o aumento da demanda de pacientes hospitalizados novas abordagens precisaram ser incluídas dentro do atendimento realizado, os hospitais precisaram de medidas de restrições para evitar a propagação do vírus, triagem separada de pacientes, isolamento dos contaminados, onde se fez necessário um remanejamento dos pacientes desde a entrada do hospital. A superlotação dos hospitais levou ao colapso tanto da saúde pública como a particular, houve

falta de leitos de uti's, de medicações, a demanda de uso de oxigênio naquele momento não conseguiu suprir a produção, onde muitos hospitais sofreram com a falta de oxigênio para os pacientes hospitalizados, houve falta de equipamentos de proteção individual (EPI'S), de medicamentos, que não afetou somente pessoa com a covid-19, mas sim todos aqueles que precisavam de atendimento para tratamento das demais doenças que acometem toda população. Além da falta de materiais para manter o funcionamento dos hospitais, a escassez de profissionais de saúde para trabalhar durante a pandemia, foi um dos principais problemas enfrentado, pois muitos profissionais também se contaminaram com a COVID-19 e passaram a necessitar de atendimento que antes os mesmos ofereciam. (RODRIGUES, et, al 2022).

### **3.1 Atuação do farmacêutico hospitalar**

A farmácia hospitalar é a unidade clínica de assistência técnica e administrativa, sob a responsabilidade do profissional farmacêutico, é integrada, obedece a uma hierarquia e de forma funcional ligadas às atividades hospitalares, buscando melhor qualidade de assistência, através do uso seguro e racional de medicamentos e produtos para saúde, ajustando sua aplicação à saúde individual e coletiva. A Sociedade Brasileira de Farmácia Hospitalar define o serviço da Farmácia hospitalar como um componente sistêmico da organização hospitalar, caracterizando-a como uma referência clínica, administrativa e econômica (Trajano & Comarella, 2019).

A Portaria nº 4.283, publicada em 2010, pelo Ministério da Saúde destaca que o principal foco da farmácia hospitalar é garantir o abastecimento, dispensação, controle, acesso, rastreabilidade e uso racional de medicamentos e produtos hospitalares. Além disso, é também de responsabilidade da farmácia hospitalar otimizar a relação entre custo, benefício e riscos de tecnologias, e principalmente desenvolver ações da assistência farmacêutica (Fernandes, 2019).

O farmacêutico no âmbito hospitalar atua em toda a cadeia medicamentosa, desde a aquisição do medicamento até a administração segura no paciente, sendo assim, uma função essencial é a participação na Comissão de Farmácia e Terapêutica, atuando na seleção e padronização de medicamentos, na elaboração de diretrizes clínicas e protocolos terapêuticos, na promoção de informações sobre medicamentos e outros produtos para saúde assim como na participação de estudos de custo-efetividade. Além disso, acompanhar a farmacoterapia do paciente através da validação de prescrições e participação em visitas multiprofissionais para intervir, quando necessário, no ajuste de doses de medicamentos, frequência de uso, adequação da via de administração, adequação da forma farmacêutica, duração da terapia, entre outros aspectos, com a finalidade de garantir a segurança e a eficácia da terapia medicamentosa do paciente, resultando em uma recuperação mais rápida com consequente diminuição do tempo de internamento. Também é de suma importância o controle de estoques e abastecimento de medicamentos e produtos médico-

hospitalares. (OLIVEIRA, et al 2020)

### **3.2 Atuação do farmacêutico hospitalar frente a pandemia**

A farmácia hospitalar enfrentou muitos desafios frente ao cenário da pandemia e, para continuar ofertando um serviço de qualidade à população, farmacêuticos hospitalares tiveram que reestruturar o serviço em resposta à COVID-19, pois existe uma necessidade latente de proteger as equipes, organizando-se para não haver um comprometimento da atividade assistencial e de apoio à ação médica e, simultaneamente, darem uma resposta eficaz face à nova realidade, não deixando de lado o componente de revisão e monitorização da utilização das tecnologias de saúde e a farmacovigilância ativa de fármacos usados no tratamento da COVID-19. (SILVA e TREVISAN, 2021)

O farmacêutico precisava continuar atendendo aos pacientes admitidos sem problemas relacionados com a covid de forma eficaz, e ao mesmo tempo atender de forma segura e eficaz os pacientes admitidos dentro da nova realidade enfrentada. (PASSOS, et, al 2021)

O rápido crescimento no número de casos graves teve como consequência o aumento repentino na demanda por alguns medicamentos, resultando em uma crise na cadeia de produção e distribuição com consequente dificuldade de aquisição, o que levou a uma necessidade de um novo planejamento para abastecimento e à busca por alternativas terapêuticas. A falta de um tratamento específico também revelou o papel essencial do farmacêutico no monitoramento de novos protocolos clínicos estabelecidos na comunidade científica com o uso off-label de algumas drogas, para garantia do uso racional de medicamentos e segurança do paciente. (OLIVEIRA, et al 2020)

No início da pandemia, não existia muitas evidências científicas sobre medicamento indicados para o tratamento das pessoas com covid, alguns medicamentos foram indicados, antivirais como lopinavir-ritonavir, arbidol, antimalariais como sulfato de hidroxicloroquina, e ainda corticosteroides e antimicrobianos quando necessários. Sobre responsabilidade do farmacêutico também estava o manejo de interações medicamentosas, principalmente dos antivirais, sempre visando garantir a segurança do paciente e ainda tendo uma maior atenção na população especial como mulheres grávidas, lactantes, crianças, adolescentes e idosos. (PASSOS, et al 2021)

De acordo com Hugo et al (2020) as alterações medicamentosas e validação de medicamentos de uso próprio para pacientes internados em UTI sofreram adaptações e passaram a acontecer de forma remota, via prontuário eletrônico e contato telefônico com a equipe de enfermagem. A adequação de posologias de alguns medicamentos, quando possível, também pode ser realizada a fim de minimizar a exposição dos profissionais a uma possível contaminação com o vírus.

Para RODRIGUES, et al (2022) durante a pandemia do Covid-19, foi possível observar a importância do farmacêutico a nível de terapia intensiva sendo responsável

pelo cuidado e manejo de pacientes graves principalmente diante de uma doença que é nova, desconhecida e que provoca uma série de lesões graves nos tecidos e falência de órgãos, situações que demandam o uso concomitantes de vários medicamentos. Surge aí uma demanda maior de medicamentos que exigem vigilância constante devido às interações medicamentosas e incompatibilidades medicamentosas que podem levar a reações adversas.

Para RODRIGUES E FREITAS (2022) evidenciou-se na pandemia que a assistência farmacêutica é de suma importância, uma vez que esse profissional desenvolve atividades profiláticas, promoção do uso racional durante a crise e gestão correta dos medicamentos da farmácia hospitalar. Nessa perspectiva, vemos que não apenas é papel do farmacêutico atuar nos limites das farmácias hospitalares, mas acompanhar de perto a farmacoterapia do paciente, fazendo isso através da validação das prescrições. Além disso, podemos observar a necessidade desse profissional nas visitas multidisciplinares, que o permite intervir de forma benéfica nos ajustes de dose, frequência de uso, vias de administração. Tais práticas asseguram segurança e eficácia das terapias medicamentosas propostas.

É de responsabilidade do farmacêutico participar das tomadas de decisões referente ao manejo da farmacoterapia, avaliando a segurança do medicamento que estaria sendo administrado, auxiliar os médicos na elaboração de receituários para atender aos pacientes hospitalizados com COVID-19, assim como, fornecer informações científicas sobre o desenvolvimento de vacinas (Songet al., 2020).

De acordo com RODRIGUES e FREITAS (2022) Sociedade Brasileira de Farmácia Hospitalar (SBRAFH) realizou uma pesquisa/questionário aplicada a 731 farmacêuticos onde eles relataram que o desabastecimento de medicamento em meio a pandemias atingiu todos os perfis de serviços de saúde. Essa situação independia da unidade, da assistência oferecida, da área específica para assistenciar casos suspeitos ou confirmados, pois estava diretamente ligada a falta de medicamentos. Entretanto, a carência relatada nessa área não atingiu somente os pacientes com COVID-19, houve dificuldades no abastecimento de medicamentos sedativos (64%) seguidos dos que apresentam propriedades de bloqueio neuromuscular (59%) e os analgésicos (37%). É importante lembrar que tais medicamentos são destinados para sanar as patologias de ambos os públicos, os infectados ou não, e a falta deles coloca em risco o processo de cura do paciente, pois compromete uma das principais as alternativas após a doença, a medicação.

Houve um aumento expressivo das responsabilidades do farmacêutico atuando frente a pandemia, então, hoje, o esse profissional atua no desenvolvimento e promoção de uso dos medicamentos adequado dos medicamentos, atuando ali em conjunto uma equipe multidisciplinar nas intervenções clínicas e no atendimento ao paciente. VALLE et al., (2020)

Somada a isso vem a responsabilidade com a parte de gestão medicamentosa, incluindo todas as ações que envolvem o controle de demanda, aquisição, entrega,

estoque e outros. É importante lembrar que parte dessas atividades já eram colocadas em prática, porém de forma bem menos incisiva, por exemplo, a atuação na farmácia clínica acentuada, o profissional vai acompanhar todo o contexto clínico do paciente, observando os exames laboratoriais exatamente para identificar e recomendar possíveis ações a serem tomadas quanto à farmacologia. Porém a atuação do farmacêutico no âmbito hospitalar passou de algo intrínseco para um cenário muito mais atuante e amplo, com apoio real e presente na tomada de decisões clínicas sobre a farmacoterapia, gestão logística dos medicamentos, maior segurança na dispensação de medicamento e farmacovigilância. (PASSOS, et al 2021).

Ou seja, uma função que se encontra na base de todo o funcionamento do ambiente posto que o tratamento destes pacientes pressupõe exatamente o tratamento adequado com prescrição correta de medicamentos e prevenção e monitoramento de eventuais ocorrências. (PASSOS, et al 2021).

Diante de uma crise de emergência em saúde que se instalou, foi notório a importância do farmacêutico atuando frente a pandemia, tendo autonomia para que diante da sua formação conseguisse minimizar ao máximo os efeitos caóticos que toda lotação no sistema de saúde causou, atuando tanto no atendimento farmacológico e terapêutico, tendo uma contribuição impar tanto no que se refere à informar e interagir junto aos paciente quanto na participação em equipes multidisciplinares como um profissional indispensável para a promoção da saúde.

## 4 | CONCLUSÃO

Nos últimos anos, diante da instalação da pandemia do COVID -19 a importância que o profissional farmacêutico tem juntos a uma equipe de assistência à saúde, pode ser ressignificado, ganhando uma maior notoriedade a sua importância para manutenção da saúde. Atuando na linha de frente ao enfrentamento da pandemia nos hospitais o farmacêutico hospitalar mostrou o quanto importante sua atuação, sendo um profissional que possui conhecimento técnico para conduzir situações como a que a pandemia exigiu, e não ficar restrito apenas a entrega de medicamentos ou controle deles, mas poder contribuir para uma gestão que é a base de suprimentos tanto de insumos quanto de medicamentos do hospital. E importante observar e perceber que o cuidado do farmacêutico se estende ao cuidado com o usuário, com orientação, prescrição e acompanhamento individualizado ao paciente, enxergando cada um com suas individualidades e restrições. Podendo junto a uma equipe multidisciplinar oferecerem um serviço de saúde com qualidade e garantia adequada para cada tratamento específico que o paciente necessite.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, que me concedeu, saúde e sabedoria para alcançar

meus objetivos durante esse período de formação acadêmica, e determinação para não desistir nos obstáculos enfrentados no caminho.

A minha filha Lunna, que é a minha maior motivação diária, a meu esposo Geyson, a meus pais e irmão, Severino, Lucineide, Letícia, Ana e Leonardo, que são meu alicerce, que me incentivaram, ajudaram quando mais precisei para que fosse possível vencer os desafios.

As minhas amigas e companheiras Hanna, Jheniffer, Karine, Raquel e Yasmim que dividiram comigo todos os momentos durante esses 5 anos, uma sempre apoiando a outra.

Aos meus orientadores João Guedes e Tiberio Vasconcelos, pelo suporte oferecido, pelos esclarecimentos e incentivos.

A todos os professores que contribuíram para minha formação, em especial a João Guedes, José Edson, Sergio Rocha, Lidiane Gomes, Cristiane Lima e José Jairo, que foram tão queridos, e apresentaram o mundo farmacêutico por outros olhos, através dos conhecimentos ofertado.

A todos que de alguma forma me ajudaram, meus sinceros agradecimentos.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, RENATA; FRAGA, SUZANA; SAMPAIO, CARLA. et al. **Imunização contra a COVID-19: contributo dos serviços farmacêuticos hospitalares para o plano de vacinação.** Acta Farmacêutica Portuguesa, vol. 10, n.1, pp.111-115, 2021.

COSTA, CYNTHIA ANTUNES DO NASCIMENTO; COSTA, DAYSE DOS SANTOS BASTOS. **A importância de um plano de contingência na farmácia hospitalar frente a pandemia pelo novo coronavírus.** Research, Society and Development, v. 10, n. 7, e59610717098, 2021.

FERNANDES, LUANA LEAL 2019. **A importância do farmacêutico hospitalar juntamente com a equipe multidisciplinar na Unidade de Terapia Intensiva (UTI).** Revista FAROL, Rolim de Moura, 8 (8), 5-21. Gribner, C. 2019.

MARTINS MA, REIS AM. **O farmacêutico no enfrentamento da COVID-19 no Brasil: onde estamos?** Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar Serviços de Saúde. 113. V 0517. 2020.

OLIVEIRA, SIDLAYNE MARCELLE MAIA DE; GARCIA, MARIA APARECIDA THEOBALDO. **Gestão de processos de dispensação de medicamentos em unidades hospitalares.** Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas da FAIT. 2, 1-9. 2020.

OLIVEIRA, HUGO ANGELO GOMES; BATISTA, LORENA DE MEDEIROS; VASCONCELOS, ALICE DOS SANTOS; et al. **Mudanças da atuação multiprofissional em pacientes com covid-19 em unidades de terapia intensiva.** Health Residencies Journal - HRJ, 1(7), 32–51. 2020.

OLIVEIRA, WELLYSON LEONCIO; CARVALHO, ADRYANNA RAFAELLY ARAÚJO; SIQUEIRA, LIDIANY PAIXÃO. **Atuação do farmacêutico hospitalar na Unidade de Terapia Intensiva (UTI).** Research, Society and Development, v. 10, n. 14. 2021

PASSOS, MÁRCIA MARIA BARROS DOS; CASTOLDI, VIVIEN DE MORAES; SOLER ORENZIO. **O papel do farmacêutico na pandemia de COVID-19: Revisão integrativa.** Research, Society and Development, v.10, n.6. 2021.

REIS, PAMELA CRISTINA COELHO DOS; SILVA, LAIS BARREIRA; FRANCO, JÉSSYKA VIANA VALADARES, et al. **Análise da Assistência Farmacêutica Hospitalar na linha de frente no combate a COVID-19.** Revista Amazônia Science & Health, Vol. 9, Nº 4. 2021.

RODRIGUES, SARAH DAYARA DE SOUZA; ALVES, AGDA; PINHEIRO, GOMES, et al. **OS DESAFIOS DA ATUAÇÃO DO FARMACÊUTICO HOSPITALAR EM MEIO À PANDEMIA DA COVID-19.** Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.1 2022.

RODRIGUES, LUCINEIDE ARAUJO; FREITAS, RAFAELA MAIANNA CRUZ DE CASTRO. **Gerenciamento de medicamentos frente à pandemia COVID-19: um desafio para a farmácia hospitalar.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.8, n.6, p. 44255-44269. 2022.

SILVA, RAYLLA KETELLY BEVENUTO DA; TREVISAN, MARCIO. **Assistência farmacêutica em unidades hospitalares em tempos de pandemia - uma revisão integrativa.** Pubsaúde, 7, a180. 2021.

TRAJANO, LETICIA CAVALCANTE NOLÉTO; COMARELLA, LARISSA. **Gestão Farmacêutica na farmácia hospitalar: aumento da qualidade e segurança ao paciente e racionalização de recursos.** Revista da Faculdade de Ensino Superior de Floriano, FAESF, 3(2), 4-8. 2019.

# OBTENÇÃO DE GRÂNULOS POR VIA ÚMIDA E AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES DE FLUXO: UMA ABORDAGEM SIMPLIFICADA DE AULA PRÁTICA

*Data de submissão: 14/11/2022*

*Data de aceite: 02/01/2023*

**Marcel Henrique Marcondes Sari**

Universidade Federal de Santa Maria,  
Programa de Pós-Graduação em Ciências  
Farmacêuticas

Santa Maria – Rio Grande do Sul  
<https://orcid.org/0000-0002-9913-9306>

**Jéssica Brandão Reolon**

Universidade Estadual do Centro-Oeste,  
Departamento de Farmácia  
Guarapuava – Paraná  
<https://orcid.org/0000-0001-7388-8256>

**Luana Mota Ferreira**

Universidade Federal do Paraná,  
Departamento de Farmácia  
Curitiba – Paraná  
<https://orcid.org/0000-0001-9951-587X>

**RESUMO:** Diante dos sucessivos cortes de gastos nas universidades federais, os professores do ensino superior têm se reinventado para aprimorar as metodologias de ensino dentro dos recursos e infraestrutura disponíveis. Sendo assim, o presente trabalho apresenta uma abordagem simplificada da técnica por granulação via úmida, bem como a caracterização das propriedades de fluxo dos grânulos obtidos, como alternativa

de aula prática para o curso de farmácia. Os grânulos foram preparados com uma solução aglutinante de amido e foram passados em uma peneira de nylon com diâmetro conhecido. Após a secagem, os grânulos tiveram suas características de fluxo avaliadas pela obtenção das densidades bruta e de compactação, e pela determinação do ângulo de repouso. Os resultados mostraram que a adaptação no processo de granulação foi adequada para melhorar as propriedades de fluidez da mistura testada, o que poderia evitar problemas como segregação e coesão das partículas de pó. Portanto, a abordagem demonstrada neste trabalho é uma alternativa didática que contribui para o aprendizado dos alunos sobre os processos industriais de obtenção de medicamentos, que muitas vezes é dificultado pela falta de infraestrutura adequada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino superior. Proposta de aula prática. Abordagem simplificada.

## WET GRANULE OBTAINING AND FLOW PROPERTIES ASSESSMENT: A SIMPLIFIED PRACTICAL CLASS APPROACH

**ABSTRACT:** Faced with successive cuts in spending at public universities, the professors have been trying to reinvent themselves to improve classical teaching methodologies and fit them on the resources and infrastructure available. Therefore, the present work presents a simplified approach to perform wet granulation as well as the characterization of the flow properties of the granules obtained, as an alternative of practical class for the pharmacy course. The granules were prepared using a starch binding solution and yielded through a nylon sieve of known diameter. After drying, the granules were characterized concerning the flow characteristics by gross and compaction densities determination and by estimating the angle of repose. The results showed that the adaptation in the granulation process was suitable to improve the flow properties of the tested mixture, which could avoid problems such as segregation and cohesion of the powder particles. Therefore, the approach demonstrated in this work is a didactic alternative that contributes to the students' learning about the industrial processes of obtaining medicines, which is often hampered by the lack of adequate infrastructure.

**KEYWORDS:** University education. Practical class proposal. Simplified approach.

### 1 | INTRODUÇÃO

A granulação pela via úmida é comumente utilizada na indústria farmacêutica como etapa prévia à produção de formas sólidas como comprimidos e cápsulas (AURÉLIO LAMOLHA et al., 2007; CHEN et al., 2022; XIAO et al., 2022). Na técnica de granulação pela via úmida, uma solução aglutinante é adicionada à uma mistura de pós, transformando-se em uma massa úmida, a qual é forçada a passar por uma malha de tamanho definido. Após a granulação, é realizado a secagem e a calibração do tamanho dos grânulos, formando um pó granulado (AULTON; TAYLOR, 2016; SINGH et al., 2022). Possuem tamanho na faixa correspondente aos tamises 4 a 12, embora grânulos de várias dimensões possam ser preparados, dependendo de sua aplicação (ALLEN; POPOVICH; ANSEL, 2013). O produto granulado tem formato irregular, mas pode apresentar a forma esférica a depender de etapas adicionais de calibração.

Junto com as propriedades de mistura e compressão, a fluxibilidade de um pó é uma característica de importância fundamental na produção de formas farmacêuticas, a qual pode ser melhorada com o uso da granulação via úmida (PARIKH, 2005; THAPA et al., 2019). Pós com fluxo livre são requeridos para alimentação uniforme em máquinas de compressão ou encapsulação, reprodutibilidade do enchimento dos moldes de comprimidos e dos dispositivos de dosagem nas máquinas de encapsular, produção de comprimidos com propriedades físico-químicas mais consistentes, entre outras (AULTON; TAYLOR, 2016; MAHARJAN et al., 2021).

Enquanto na rotina da produção em indústrias farmacêuticas o processo de granulação é uma etapa básica, considerando fins didáticos, nem sempre é possível simular

de forma fidedigna toda a condução da granulação em instituições de ensino superior devido às questões de infraestrutura e financeiras. Nos últimos anos, significativos cortes nos repasses financeiros às instituições públicas têm ocorrido, configurando um cenário de grandes dificuldades para a comunidade acadêmica, no que versa o ensino prático de cursos de graduação como por exemplo, o curso de Farmácia (ROSSI et al., 2021). Mais especificamente, desde 2014 as universidades federais passam por sucessivas reduções dos recursos orçamentários, o que acarreta em problemas de manutenção e infraestrutura, bem como, trouxe como grande desafio o equilíbrio entre receita e despesas (ROSSI et al., 2021). Nesse cenário, é essencial se pensar em alternativas para manter as essenciais práticas didático-científicas, buscando opções compatíveis com os recursos disponíveis e que atendem aos propósitos de ensino.

Considerando tais limitações, alguns estudos vêm sendo propostos visando a divulgação científica de alternativas para aulas práticas de disciplinas como síntese orgânica de fármacos (KONRATH et al., 2012), análise instrumental (SOUZA et al., 2018), operações unitárias, farmacotécnica e tecnologia farmacêutica (PINTO et al., 2022). Assim, a publicação de alternativas didáticas simples torna-se relevante, pois permite alcançar docentes de diferentes instituições com recursos reduzidos, possibilitando o emprego de tais metodologias como ferramentas pedagógicas. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo uma proposta de adaptação de aula prática para o curso de farmácia, utilizando técnicas simplificadas na disciplina de Tecnologia Farmacêutica, simulando processos realizados na indústria farmacêutica para a produção de medicamentos.

## 2 | METODOLOGIA

O presente trabalho relata a aplicação de uma adaptação à técnica de granulação por via úmida para a obtenção de grânulos visando sua condução em aula prática. Os granulados obtidos foram posteriormente caracterizados em relação às suas propriedades de fluxo, comparando com a mistura de pós sem passar pelo processo de granulação. A técnica foi realizada utilizando materiais simples, como peneira de nylon (coador), simulando um granulador, enquanto a densidade bruta e de compactação foram determinadas com proveta calibrada, simulando o densímetro de pós. A medida do ângulo de repouso foi avaliada pelo escoamento do material em funil de plástico, sendo coletado em uma placa de Petri de raio conhecido, e utilizando uma régua para medir o tamanho do montículo, simulando o equipamento industrial de medida de fluxo.

### 2.1 Preparo dos grânulos

Os grânulos foram preparados pela técnica de granulação por via úmida, a qual consiste nas etapas de pesagem dos materiais, mistura, obtenção da massa úmida, granulação e secagem. Na tabela 1 encontra-se a composição quali/quantitativa da

formulação.

Inicialmente, preparou-se a solução aglutinante, onde foram dispersados 8 g de amido em 100 mL de água. Depois, foi realizada a pesagem e mistura dos demais componentes sólidos da formulação (amido, lactose, estearato de magnésio e carbonato de magnésio) para uma quantidade de 75g de granulado. Os materiais foram pesados, triturados e misturados manualmente por pelo menos 3 minutos, utilizando gral e pistilo.

Material	Quantidade
Amido	48,75g (65 %)
Lactose	24 g (32%)
Esterato de magnésio	1,5g (2%)
Carbonato de magnésio	0,75 g (1%)
<b>Total</b>	<b>75 g (100%)</b>

Tabela 1. Composição quali/quantitativa dos grânulos.

Após a obtenção da mistura de pós, adicionou-se aos poucos a solução aglutinante, até a formação de uma massa suficientemente úmida. Na sequência, esta massa foi pressionada contra uma peneira de nylon (coador) com tamanho de malha conhecido (o tamanho da malha direciona o tamanho do grânulo) e os grânulos foram então recolhidos em uma bandeja forrada com papel manteiga, conforme ilustrado na figura 1. Por fim, o material obtido foi levado a estufa à 70°C durante 30 minutos.



Figura 1. Procedimento de granulação

## 2.2 Avaliação das propriedades de fluxo

Após o preparo dos grânulos, realizou-se a avaliação das propriedades de fluxo destes, utilizando a mistura dos constituintes sem granulação com fins comparativos. Foram realizadas a determinação da densidade bruta e compactação e a partir destas, calculou-se o fator de Hausner e índice de Compressibilidade. Além disso, o método do ângulo de repouso também foi aplicado, empregando um funil para o escoamento do pó em uma placa de Petri com tamanho de raio conhecido. Após, utilizou-se uma régua para medir a altura do montículo formado pelo pó (grânulos ou mistura de pós).

Amostras:

**A1:** Grânulos

**A2:** Mistura de pós – 32,5g de amido + 16g de lactose + 1g de estearato de magnésio + 0,5 g de carbonato de magnésio (total = 50g)

### 2.2.1 Determinação da densidade bruta e de compactação

1. Transferir 20 g ( $m$ ) das amostras A1 e A2 (grânulos e mistura de pós) para proveta graduada de 50 mL;
2. Medir o volume ocupado pelo pó;
3. Determinar a densidade bruta –  $db$ . Anotar o volume ( $V$ ) e calcular a densidade ( $d$ ), conforme equação 1;

Equação 1

$$d = m \text{ (g)}/V \text{ (mL)}$$

4. Submeter o produto a uma altura de 2-3 cm sobre uma superfície e bater cuidadosamente cinco vezes, com intervalos de 2 a 3 segundos, anotar o volume do pó;
5. Determinar a densidade de compactação –  $dc$ , conforme equação 1;
6. Calcular os índices de Compressibilidade (IC) e Hausner (FH), de acordo com as equações abaixo:

Equação 2

$$IC = (dc - db)/ dc \times 100$$

Equação 3

$$FH = dc/db$$

7. Classificar o fluxo do pó, de acordo com as tabelas abaixo:

Índice de Compressibilidade	Tipo de fluxo
5 – 15%	Excelente
12 – 16%	Bom
18 – 21%	Favorável a razoável
23 – 35 %	Fraco
33 – 38 %	Muito fraco
> 40 %	Extremamente fraco

Tabela 2. Classificação do fluxo de acordo com o índice de compressibilidade

Fator de Hausner	Tipo de fluxo
< 1,25	Bom
> 1,25	Ruim

Tabela 3. Classificação do fluxo de acordo com o Fator de Hausner

### 2.2.2 Determinação do ângulo de repouso

1. Escoar 20 g do pó de cada amostra (A1 e A2) utilizando um funil de plástico, sobre uma base de raio conhecido;
2. Medir a altura do cone formado pelo pó, conforme apresentado na figura 2.

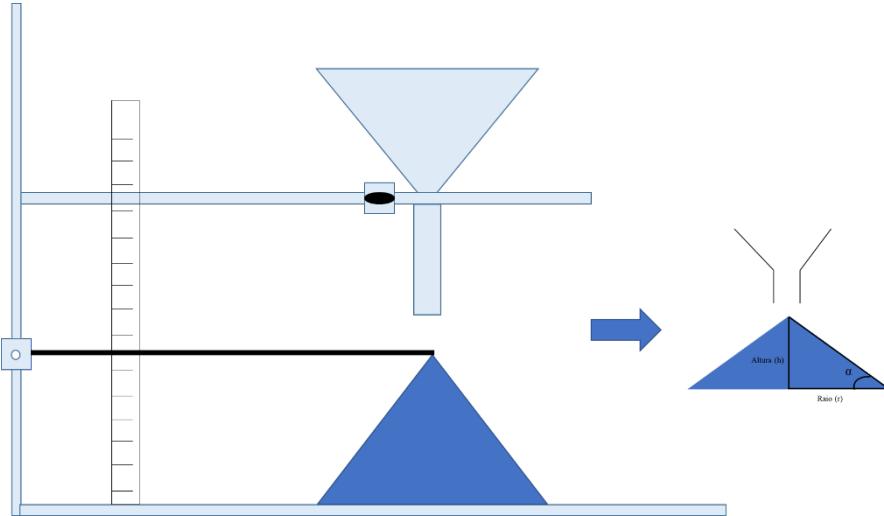


Figura 2. Ilustração da avaliação do ângulo de repouso

3. Calcular o ângulo de repouso de acordo com a equação 4:

$$\text{Equação 4} \quad \text{Tangente } \alpha = \frac{\text{Cateto oposto } (h)}{\text{Cateto adjacente } (r)}$$

$a = \text{arc tang}$  (calcular a função inversa da tangente)

4. Classificar o fluxo do pó de acordo com a tabela abaixo.

Ângulo de repouso (graus)	Tipo de fluxo
25 - 30	Excelente
31 - 35	Bom
36 - 40	Razoável (auxílio de fluxo não é necessário)
41 - 45	Tolerável (pode obstruir, auxílio de fluxo pode ser necessário)
46 - 55	Fraco (agitação ou vibração necessária)
56 - 65	Muito fraco
Acima de 66	Extremamente fraco

Tabela 4. Classificação do fluxo conforme o ângulo de repouso.

Fonte: Aulton; Taylor, 2016 – Delineamento de formas farmacêuticas.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fluxo de pó irregular pode resultar em excesso de ar retido entre os pós, o que pode promover o aparecimento de descabeçamento (*capping*) ou laminação dos comprimidos, além de excesso de partículas finas no pó, o que aumenta o atrito entre as mesmas, punção e paredes dos equipamentos, causando problemas de lubrificação e riscos de contaminação pela poeira durante a transferência da mistura pulvária (AULTON; TAYLOR, 2016). A obtenção de grânulos é utilizada para prevenir a segregação dos constituintes de uma mistura, melhorar as propriedades de fluxo da mistura, melhorar as características de compactação de uma mistura e reduzir partículas suspensas no ar (AURELIO LAMOLHA et al., 2007; BERNARDES, 2006; SINGH et al., 2022). Apesar da técnica de compressão direta ser economicamente favorável para a obtenção de comprimidos, nem sempre os excipientes e fármacos atendem as exigências de funcionalidade, o que impossibilita a formação de misturas diretamente compressíveis, fazendo com o que a técnica de granulação seja requerida na grande maioria dos processos industriais de preparo de formas farmacêuticas sólidas (AURELIO LAMOLHA et al., 2007; MAHARJAN et al., 2022; XIAO et al., 2022).

Após o preparo, os grânulos apresentaram coloração branca e forma irregular (figura 3). Na tabela 5 estão os resultados de fluxo encontrados para a amostra dos grânulos (A1) e a amostra contendo apenas a mistura de pós (A2). Conforme a classificação do fluxo atribuídas pelo IC e FH ambas as amostras apresentaram classificação de fluxo bom. Em relação ao ângulo de repouso, os grânulos apresentaram fluxo bom e a mistura de pós um

fluxo tolerável.



Figura 3. Grânulos obtidos na aula prática.

Amostra	Densidade bruta (g/mL)	Densidade de compactação (g/mL)	IC (%)	FH	Ângulo de repouso
A1 - grânulos	$m = 20 \text{ g}$ $V_f = 52 \text{ mL}$ $db = 0,38$	$m = 20 \text{ g}$ $V_f = 45 \text{ mL}$ $dc = 0,44$	13,63	1,15	$r = 3,5$ $h = 2,5$ $tg \alpha = 0,7142$ $\alpha = 35,54$
A2 – mistura de pós	$m = 20 \text{ g}$ $V_f = 39 \text{ mL}$ $db = 0,51$	$m = 20 \text{ g}$ $V_f = 34 \text{ mL}$ $dc = 0,58$	12,06	1,13	$r = 3,5$ $h = 3,1$ $tg \alpha = 0,886$ $\alpha = 41,54$

Tabela 5. Resultados das propriedades de fluxo das amostras A1 e A2.

Uma das principais vantagens da granulação é a melhora nas propriedades de fluxo da mistura, a qual pode ser mensurada pelas avaliações da densidade bruta e de compactação, fator de Hausner, índice de compressibilidade e ângulo de repouso (LAGO et al., 2012; THAPA et al., 2019; XIAO et al., 2022). A densidade bruta de um pó é dependente do empacotamento das partículas e modifica-se à medida que o pó é acomodado no espaço. Um pó nesta condição é aquele que apresenta uma maior resistência ao fluxo, se comparado a um pó dito não-acomodado. A facilidade com a qual um pó é acomodado

pode ser utilizada indiretamente para quantificar o fluxo dele, ou seja, pela determinação da densidade bruta e de compactação (AUTON; TAYLOR; 2016).

O ângulo de repouso tem sido usado como um método indireto na quantificação da fluxibilidade de um pó, por causa da sua relação com a coesão entre as partículas (THAPA et al., 2019; MAHARJAN et al., 2021). Um objeto ou uma partícula começarão a deslizar quando o ângulo de inclinação for suficientemente grande para superar as forças de atrito. Por outro lado, um objeto em movimento parará de deslizar quando o ângulo de inclinação estiver abaixo do valor necessário para vencer a adesão/coesão. Esse equilíbrio de forças faz com que o pó vertido de um recipiente sobre uma superfície horizontal forme um montículo. As laterais do montículo originado formam um ângulo com o plano horizontal, que é chamado de ângulo de repouso e é característico das forças de atrito interno ou da coesividade das partículas. De modo geral, os pós com ângulos de repouso maiores que 45° têm propriedades de fluxo insatisfatórias. Enquanto isso, os ângulos mínimos próximos de 25° terão excelentes propriedades de fluxo (ALLEN; POPOVICH; ANSEL, 2013; BRAGA et al., 2019; THAPA et al., 2019).

Os resultados obtidos demonstram que o processo de granulação foi capaz de melhorar as propriedades de fluxo da mistura na análise do ângulo de repouso. Tais técnicas são úteis na determinação indireta das propriedades de fluxo de uma mistura de pós e podem contribuir para a escolha do tipo e concentração de excipientes, como deslizantes e lubrificantes, para melhorar tais propriedades e evitar quaisquer problemas na produção de medicamentos. Os valores de índice de compressibilidade e Fator de Hausner foram semelhantes para ambas as amostras, o que pode ser devido a presença do deslizante e lubrificante na amostra da mistura de pós. Além disso, a escolha da malha da peneira é de grande importância para a obtenção de grânulos com tamanho adequado a fim de obter melhora significativa nas propriedades de fluxo.

É importante considerar que a proposta desenvolvida neste estudo teve como foco o aprendizado dos alunos no que tange os princípios básicos de execução e compreensão da técnica, assim como a interpretação dos dados. As adaptações implementadas no método de granulação por via úmida foram realizadas com o intuito de permitir que os discentes pudessem visualizar de forma geral o mesmo impacto que a técnica original traria para as propriedades de fluxo do sólido. Essa abordagem se justifica em vias do desenvolvimento de habilidades e competências que habilitam o futuro profissional a fazer aplicação destes conhecimentos desenvolvidos, uma vez que tenha compreendido a finalidade de cada etapa e seus objetivos. Dessa forma, mesmo considerando as limitações quanto a recursos, pode-se, através de adaptações didático-científicas, fornecer aos alunos a vivência prática necessária para que se estabeleça o aprendizado a respeito dos tópicos abordados na teoria. Contudo, é válido ressaltar, que para fins de maior certificação da validade desta proposta, os produtos obtidos pelo método clássico e alternativo deveriam ser analisados comparativamente.

## 4 | CONCLUSÃO

Este trabalho trata-se de um relato de caso, onde se demonstrou a utilização da técnica de granulação por via úmida e caracterização dos grânulos de maneira simplificada, com alternativa de aula prática para o curso de farmácia. Usualmente, estes procedimentos são empregados em escala industrial para a produção de medicamentos e utiliza-se equipamentos como granulador, densímetro e medidor de ângulo de repouso. Na abordagem simplificada demonstrada neste trabalho, foi possível apresentar a técnica aos alunos, bem como fazê-los caracterizar o produto obtido de maneira simples e com poucos materiais. Assim, este trabalho torna-se relevante, uma vez que pode ser empregado como alternativa em instituições que não tenham tais equipamentos disponíveis em sua infraestrutura, e dessa forma, maximizar o aprendizado dos alunos em relação à técnica industrial de obtenção de grânulos. Alterações na formulação e a escolha do tamanho do poro da peneira podem otimizar as propriedades de fluxo dos grânulos e evidenciar melhor a diferença entre a mistura de pós.

## REFERÊNCIAS

- ALLEN-JR., Loyd V.; POPOVICH, Nicholas G.; ANSEL, Howard C. **Formas farmacêuticas e sistemas de liberação de fármacos**. 9<sup>a</sup> edição. Porto Alegre: Artmed, 2013.
- AULTON, Michael E.; TAYLOR, Kevin M. G. **Delineamento de formas farmacêuticas**. 4<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.
- AURÉLIO LAMOLHA, Marco et al. **Avaliação das propriedades de fluxo dos granulados e dissolução de comprimidos de hidroclorotiazida 50 mg obtidos por granulação úmida**. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, [s. l.], v. 43, 2007.
- BERNARDES, Ljl. **A Granulação de Materiais**. Cerâmica Industrial, [s. l.], p. 17–22, 2006.
- BRAGA, Amanda Lara Moreira et al. **Avaliação do Ângulo de Repouso de Materiais Granulares**. Geocentro, [s. l.], n. December, 2019.
- CHEN, Ping et al. **A review on key aspects of wet granulation process for continuous pharmaceutical manufacturing of solid dosage oral formulations**. Arabian Journal of Chemistry, v. 15, n. 2, p. 103598, 2022.
- KONRATH, Eduardo L.; PIEDADE, Maristela; EIFLER-LIMA, Vera Lucia. **Síntese da fenitoína assistida por micro-ondas: proposta de aula prática para alunos de graduação**. Química Nova, v. 35, p. 1887-1890, 2012.
- LAGO, Vanessa Vidaletti; PEREIRA, Rafael Nicolay; BERTOL, Charise Dallazem. **Propriedades micromeríticas e análise físico-química de matérias-primas de allopurinol**. Revista de Ciencias Farmaceuticas Básica e Aplicada, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 385–393, 2012.
- MAHARJAN, Ravi et al. **Preparation of seeded granules to improve mechanical properties and various drug loading for pharmaceutical application**. Powder Technology, v. 392, p. 650-660, 2021.

PARIKH, Dilip M. **Handbook of pharmaceutical granulation technology**. Drugs and the pharmaceutical sciences, v. 81, 2005.

PINTO, Márcio Cardoso et al. **Desenvolvimento de kit para determinação e visualização de fluidez de pós para aplicação em aulas práticas de farmacotécnica, operações unitárias e estágio de manipulação**. Brazilian Journal of Development, v. 8, n. 3, p. 16488-16498, 2022.

ROSSI, Renata Alvarez; TUDE, João Martins. **Cortes no orçamento das Universidades Federais - Significados e efeitos**. Salvador: Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia, 2021.

SINGH, Mehekpreet et al. **Challenges and opportunities in modelling wet granulation in pharmaceutical industry—A critical review**. Powder Technology, p. 117380, 2022.

SOUZA, A. G. et al. **Determinação condutométrica e potenciométrica de ácido acetilsalicílico em aspirina®: uma sugestão de prática para a análise instrumental**. Rev. Virtual Quim, v. 10, n. 3, p. 502-517, 2018.

THAPA, Prakash; TRIPATHI, Julu; JEONG, Seong Hoon. **Recent trends and future perspective of pharmaceutical wet granulation for better process understanding and product development**. Powder Technology, v. 344, p. 864-882, 2019.

XIAO, Peifu et al. **The effect of granules characters on mechanical properties of press-coated tablets: A comparative study**. International Journal of Pharmaceutics, v. 624, p. 121986, 2022.

## CAPÍTULO 15

# O USO DE DULOXETINA NO MANEJO DE FIBROMIALGIA E DOR NEUROPÁTICA

*Data de aceite: 02/01/2023*

### **Heloísa Aparecida Santos Oliveira**

Faculdade Anhanguera de Brasília,  
Brasília, DF

<http://lattes.cnpq.br/8524408167474305>

### **Jaqueleine Pereira Cardoso**

Faculdade Anhanguera de Brasília  
<http://lattes.cnpq.br/7424292056410970>

### **Josineide de Oliveira Gomes**

Faculdade Anhanguera de Brasília  
<http://lattes.cnpq.br/1169184561961815>

### **Jussara Braz de Lima**

Faculdade Anhanguera de Brasília  
<http://lattes.cnpq.br/5104109872964455>

### **Letícia Sousa do Nascimento**

Faculdade Anhanguera de Brasília,  
Brasília, DF  
<http://lattes.cnpq.br/5636241274384937>

### **Anna Maly de Leão e Neves Eduardo**

Faculdade Anhanguera de Brasília,  
Brasília, DF  
<http://lattes.cnpq.br/3714651935396200>

**RESUMO:** A dor crônica é uma condição que afeta grande parte da população mundial, além de ser um problema complexo e multifatorial. Ademais, pode prejudicar de

forma acentuada a qualidade de vida das pessoas. A dor neuropática e a fibromialgia fazem parte do grupo de condições que pertencem à classificação de dor crônica e, visto que possuem inúmeras causas, o diagnóstico é difícil. Entretanto, existem vários testes e exames confirmatórios que podem auxiliar na identificação. Outrossim, os medicamentos acessíveis para o tratamento de dor neuropática e fibromialgia nem sempre conseguem alcançar um resultado satisfatório no que se refere ao controle eficaz da dor. Sendo assim, é preciso que existam mais opções de fármacos disponíveis para que seja possível mitigar de maneira considerável o desconforto originado por essas dores, nos indivíduos que as apresentam. O objetivo deste trabalho foi expor o provável potencial apresentado pela duloxetina no manejo das condições mencionadas, além dos seus efeitos. Além disso, a dor neuropática e a fibromialgia também serão abordadas e explanadas. Outrossim, foram analisadas informações relevantes disponíveis na literatura, em bases de dados como Pubmed, Scielo, Lilacs, Bireme, BVSMS, Medline e Cochrane Library. Com isso, através da observação de estudos já feitos, este trabalho retratou como se dá a ação da

duloxetina no tratamento daquelas condições.

**PALAVRAS-CHAVE:** Dor crônica. Duloxetina. Fibromialgia. Dor neuropática.

## PHARMACEUTICAL ATTENTION: PRACTICAL APPLICATION IN COMMUNITY PHARMACIES

**ABSTRACT:** Chronic pain is a condition that affects a large part of the world's population, in addition to being a complex and multifactorial problem. In addition, it can significantly impair people's quality of life. Neuropathic pain and fibromyalgia are part of the group of conditions that belong to the classification of chronic pain and, since they have numerous causes, diagnosis is difficult. However, there are several confirmatory tests and exams that can help in the identification. Furthermore, affordable drugs for the treatment of neuropathic pain and fibromyalgia are not always able to achieve a satisfactory result in terms of effective pain control. Therefore, there needs to be more drug options available so that it is possible to considerably mitigate the discomfort caused by these pains in individuals who have them. The objective of this work was to expose the probable potential presented by duloxetine in the management of the mentioned conditions, in addition to its effects. In addition, neuropathic pain and fibromyalgia will also be addressed and explained. Furthermore, relevant information available in the literature was analyzed in databases such as Pubmed, Scielo, Lilacs, Bireme, BVSMS, Medline and Cochrane Library. Thus, through the observation of studies already carried out, this work portrayed how the action of duloxetine occurs in the treatment of those conditions.

**KEYWORDS:** Chronic pain. Duloxetine. Fibromyalgia. Neuropathic pain.

### 1 | INTRODUÇÃO

A população brasileira apresenta alta prevalência de dor crônica. Segundo Posso, Palmeira e Vieira (2016, p. 12), dados indicaram que a incidência de dor neuropática (DN) no Brasil é de cerca de 10%. Diferentes métodos são utilizados para realizar o diagnóstico, destacando-se questionários que avaliam e visam diferenciar a DN de outros tipos de dores. Os mais utilizados para a elaboração de estimativas são o DN4 (*Douleur Neuropathique*) e o LANSS (*Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs*) (POSSO; PALMEIRA; VIEIRA, 2016).

A DN abrange diversos mecanismos fisiopatológicos e o quadro clínico pode variar em cada indivíduo. Em relação à fibromialgia (FM), também conhecida como síndrome de fibromialgia (SFM), uma pesquisa apontou que no Brasil a estimativa de prevalência na população é de 2% (SOUZA; PERISSINOTTI, 2018). Apesar de a FM não ser o tipo de dor crônica com maior incidência, é foco de diversos estudos, por ser uma condição complexa e que envolve mecanismos não totalmente elucidados. O tratamento medicamentoso é muito importante, tanto em casos de DN quanto de FM, pois promove o controle da dor e melhora a qualidade de vida dos indivíduos.

A duloxetina é um dos medicamentos que podem ser empregados como terapia

auxiliar na intervenção farmacológica de dor neuropática e fibromialgia, sendo esse um tópico de extrema relevância, visto que são condições que podem prejudicar o bem-estar e a saúde do indivíduo em todas as dimensões da sua vida (GUZZO et al., 2018).

O presente estudo contribuiu para compreender a importância da existência de opções variadas de medicamentos que possam ser aplicados como adjuvantes no tratamento das dores mencionadas, dando maior ênfase àquele que foi citado. Cada enfermidade possui como forma de tratamento fármacos que são ditos como os de primeira escolha, e que são inerentes àquela condição. Porém, nem sempre eles são eficazes, ou podem originar diversos efeitos colaterais e reações adversas. Nesse contexto, a pesquisa apresentada pôde colaborar no conhecimento acerca do uso da duloxetina como recurso suplementar na terapia dos pacientes que apresentam as dores crônicas referenciadas neste trabalho de conclusão de curso, exibindo suas propriedades gerais e seus benefícios.

Apesar de não serem temáticas discutidas com frequência, os pacientes que possuem tais estados de saúde relatam uma ampla redução na capacidade de realização das atividades diárias e na qualidade de vida (BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021). Considerando todos estes aspectos, o presente estudo abordou a seguinte questão: através de qual ou quais mecanismos a duloxetina ameniza o desconforto originado por essas dores?

Os objetivos específicos deste trabalho foram discutir as características e as prováveis causas de dor neuropática e fibromialgia, bem como as manifestações clínicas apresentadas pelos indivíduos que possuem ou desenvolvem essas condições, além das possíveis intervenções farmacológicas. Outrossim, foi explanado como a duloxetina age no manejo das mesmas. Já o objetivo geral foi explanar os mecanismos e efeitos do medicamento em questão como adjuvante no tratamento das condições referidas, bem como os aspectos inerentes ao mesmo.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi elaborado através de uma revisão bibliográfica, particularmente a partir de pesquisas em artigos científicos nacionais e internacionais e informações presentes na literatura, utilizando bases de dados como Lilacs, Scientific Electronic Library Online (Scielo), Pubmed, Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde (BVSMS), Bireme (Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde), Medline (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online), Cochrane Library e Google Acadêmico, além de jornais e relatórios oficiais. Foram selecionadas as publicações realizadas entre os anos 1990 a 2022. Foram aplicadas as seguintes palavras-chave: dor crônica, duloxetina, fibromialgia e dor neuropática. Tais palavras também foram buscadas em inglês, sendo estas: chronic pain, duloxetine, fibromyalgia and neuropathic pain. Ademais, foram reunidos conhecimentos obtidos em artigos de revisão e originais, cartilhas

e outras fontes acadêmicas. Foi feita uma leitura aprofundada e posterior avaliação do conteúdo desses materiais, que auxiliaram na abordagem do tema proposto.

## 3 I DESENVOLVIMENTO

### 3.1 Fisiopatologia e aspectos gerais da dor neuropática

A dor crônica pode surgir a partir de origens distintas. Geralmente persiste por tempo prolongado e é complexa no quesito de identificação da causa. Pode ser desenvolvida a partir de enfermidades como diabetes e artrite reumatoide, por exemplo. Outrossim, dores do tipo crônico podem surgir em decorrência de uma lesão ou dano já curado, e podem ser geradas no cérebro, na medula ou no corpo. Pode-se dizer que a dor crônica é a evolução de dores agudas e pode ser nociceptiva, neuropática, idiopática (quando não apresenta uma causa evidente) ou nociplástica (relacionada à plasticidade dos neurônios sensoriais) (ARAÚJO, 2020).

Entre elas, destaca-se a origem nociceptiva e a neuropática. A primeira ocorre através de danos aos tecidos, mas não é proveniente de nervos irritados ou lesados, ou seja, afeta o tecido não-neural e provoca a ativação de nociceptores. Possui relação com lesões em tecidos ligamentares, ósseos ou musculares e geralmente os sintomas podem ser controlados de forma eficaz com a administração de Anti-Inflamatórios Não Esteroidais (AINES) ou analgésicos. (BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

Já a dor neuropática (DN), de acordo com a literatura, é uma expressão utilizada para representar uma sintomatologia ou uma manifestação clínica ocasionada por dano ao sistema nervoso periférico (SNP), como por neuralgia pós-herpética (NPH), neuropatia periférica diabética (NPD) ou cirurgia. Por outro lado, também pode surgir como consequência de um dano ao sistema nervoso central (SNC), em decorrência de um acidente vascular cerebral (AVC), esclerose múltipla (EM) ou lesão na medula espinhal (SULTAN; GASKELL; DERRY, 2008).

Como foi possível observar na figura 1, a DN que acomete o SNP pode surgir a partir de problemas ou doenças primárias como diabetes, tumores, compressão de nervos, herpes zoster, traumas ou lesões em tecidos e nervos. Por outro lado, a DN central pode ocorrer devido a um AVC, isquemia ou trauma na medula, ou por conta de EM (SCHESTATSKY, 2008).

Pode-se dizer que a dor neuropática é comum em pacientes com câncer (tumores). É definida ainda, como a causa de uma lesão primária ou de uma disfunção no sistema nervoso. Às vezes, há a possibilidade de ser manifestada como uma dor espontânea (resultado de choque elétrico, queimaduras ou tiro), como uma dor provocada por estímulos que normalmente não são dolorosos e que não deveriam causar dores (alodinia), ou que desencadeia uma resposta exagerada a um estímulo, conhecida como hiperalgesia (GÜL;

TEPETAM; GÜL, 2019).

Entretanto, a definição mais exata é a de que dor neuropática é uma dor originada diretamente através de uma doença ou lesão que compromete o sistema somatossensorial (GARCIA, 2010). Esse sistema permite a percepção da temperatura, do toque, do movimento, da dor, da pressão, da posição e da vibração. Dessa forma, seus nervos estão presentes em articulações ou juntas, músculos, pele, fáscia e incluem quimiorreceptores, termorreceptores, mecanorreceptores e nociceptores que enviam sinais para a medula espinhal e eventualmente para o cérebro, para que a informação seja processada. (COLLOCA et al., 2017).

A maioria dos processos sensoriais envolve o núcleo talâmico, que recebe um sinal sensorial que posteriormente é direcionado ao córtex cerebral. Logo, uma alteração ou lesão em tais sistemas pode ter como resultado uma transmissão desordenada de sinais sensoriais para a medula e para o cérebro (COSTIGAN; SCHOLZ; WOOLF, 2009). De forma sucinta, a DN possui relação com a etiologia de várias outras doenças e problemas, além daqueles já mencionados. É muito associada com comorbidades (distúrbios e alterações do humor, depressão e falta de sono), prejudicando então a qualidade de vida do indivíduo (GÜL; TEPETAM; GÜL, 2019).

Em determinadas circunstâncias, podem ocorrer alterações na plasticidade, nos casos em que a doença ou lesão acometem o sistema nervoso de forma direta. Isso pode levar o SNC a desenvolver uma sensibilização, resultando na estadia da sensação dolorosa, ainda que o dano aos tecidos tenha sido sanado. Essa explanação pode ser aplicada no contexto de condições como herpes-zóster e neuropatia diabética (ND) (STAHL, 2014).

A sensibilização citada pode acontecer por meio de uma origem periférica ou sem uma causa identificável, e possui relação com áreas como o córtex e o tálamo, que estão no interior da via nociceptiva. No caso de ser originado centralmente, o cérebro ativa automaticamente as vias de dor (STAHL, 2014).

Outrossim, os sintomas apresentados pelos pacientes com dor neuropática persistem e em geral possuem uma tendência de se tornarem crônicos, e de responderem de maneira menos efetiva aos medicamentos (COLLOCA et al., 2017). Para que seja feita a confirmação, é necessária a investigação do histórico médico do indivíduo, a distribuição anatômica da dor e a realização de testes físicos (análise de vibração, pressão, toque, frio e calor) (BARROS; COLHADO; GIUBLIN, 2016).

Ademais, a causa também pode ser investigada através de testes diagnósticos que indiquem a presença de alguma doença ou lesão. Além disso, é possível definir o tipo e a intensidade por meio de ferramentas específicas, que tornam o diagnóstico mais preciso. Entre elas, pode-se citar a escala de dor LANSS e a Escala Visual Analógica (EVA). Esta avalia a dor de maneira quantitativa e aquela, diferencia as variadas categorias (BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

O histórico do paciente deve ser analisado, para saber se houve algum dano ou

problema de cunho neurológico. No caso de a resposta ser não, a DN deve ser descartada. Se sim, é possível que o indivíduo esteja com DN. Diante disso, será necessário a realização de exames e testes para confirmação, dando início ao tratamento (BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

O manejo da dor neuropática é realizado com base no tratamento dos sintomas, visto que a causa raramente pode ser solucionada e isso não é suficiente para aliviar a dor. Os pacientes comumente não respondem a fármacos analgésicos, como AINES, opioides mais fracos como codeína ou acetaminofeno (paracetamol). Inicialmente, a abordagem tradicional consiste em terapias farmacológicas complementares e conservadoras antes de estratégias intervencionistas, como neuromodulação e uso de bloqueadores neuromusculares. Diversas classes de drogas são recomendadas, tais como gabapentina (antiepileptico inibidor do GABA), pregabalina (análogo do GABA), duloxetina (inibidor da recaptação de serotonina e noradrenalina) e vários antidepressivos tricíclicos. Estas classes terapêuticas são indicadas tanto para DN periférica quanto central (COLLOCA et al., 2017).

Fármacos que são recomendados com menor frequência incluem adesivos de lidocaína, adesivos de capsaicina a 8% e injeções subcutâneas contendo toxina botulínica do tipo A somente para o tratamento de DN periférica. Drogas como o Tramadol também apresentam efeitos capazes de mitigar dores crônicas como as originadas pela DN, entretanto, geralmente é recomendado para pacientes com câncer. Outrossim, é possível que medicamentos da classe dos bloqueadores dos canais de sódio como lamotrigina, carbamazepina e lacosamida sejam efetivos em pessoas que possuem DN. No que se refere à carbamazepina e à droga oxcarbazepina pertencentes à mesma classe, são indicadas também para indivíduos com neuralgia dos trigêmeos, sendo consideradas como primeira linha (FINNERUP; KUNER; JENSEN, 2021).

De acordo com Rodrigues-Amorim et al. (2020, p. 3), há relatos de que a duloxetina é uma droga que tem sido utilizada no tratamento de condições como dor neuropática periférica diabética (DNPD), neuropatia periférica estimulada por quimioterapia, dor neuropática associada com esclerose múltipla (DNEM) e radiculopatia, apresentando então uma aplicabilidade mais ampla. Estudos demonstraram que o fármaco apresenta eficácia em mais da metade dos casos, além de uma boa tolerabilidade (RODRIGUES-AMORIM et al., 2020).

### **3.2 Fisiopatologia e aspectos gerais da fibromialgia**

A Síndrome de Fibromialgia (SFM) ou simplesmente fibromialgia (FM) é um estado crônico caracterizado por dor musculoesquelética difusa, transtornos do sono, alterações cognitivas, fadiga e ansiedade. Além destes, os portadores relatam outros sintomas como cefaleia, depressão, distúrbios comportamentais e rigidez no período da manhã. Outros sintomas incluem distúrbios dos aparelhos gastrointestinal e geniturinário. A FM é uma

condição complexa que não possui uma etiologia conhecida e que não apresenta processos musculares, articulares ou inflamatórios. Tais sintomas podem ocorrer de forma mais intensa ou leve, e prejudicam a rotina dos indivíduos (BAZZICHI et al., 2011; BERBER, 2005; BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021; CAMARGO; MOSER; BASTOS, 2009; CORTÉS; GARDENGHI, 2013; MARQUES et al., 2006; RIBERTO; PATO, 2004; WOLFE et al., 1990; WOLFE; HAUSER, 2011).

Por outro lado, a FM pode estar ligada a disfunções do sistema nervoso central que prejudicam o processamento normal da dor, fatores imunológicos, psicológicos, genéticos e alterações neuroendócrinas. Ademais, é possível que todos estes fatores estejam relacionados. Além disso, a FM não é originada através de uma doença ou lesão que afeta o sistema sensitivo/somático, sendo então classificada como um gênero de dor disfuncional (BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021; JÚNIOR; ALMEIDA, 2018; PERNAMBUCO et al., 2014).

A sensibilização central suprasegmentar pode acontecer quando ocorrem alterações na plasticidade em áreas específicas do cérebro que estão relacionadas com a resposta a estímulos nocivos. Isso pode afetar o córtex sensorial ou o tálamo, por exemplo. Esse processo pode ser originado por conta de uma lesão periférica, ou ainda, sem a presença de uma causa detectável. Outrossim, é possível que isso esteja por trás de condições como FM, quadros dolorosos na depressão, dor crônica generalizada e distúrbios de ansiedade (STAHL, 2014).

Existem diversas hipóteses que tentam explanar e esclarecer os métodos pela qual a FM se manifesta. Uma delas indica que modificações nos mecanismos nociceptivos (responsáveis pela transmissão, percepção e controle da dor) resultariam em alodínia ou hiperalgesia. Por outro lado, foram relatadas nos pacientes portadores de FM alterações dos neurotransmissores responsáveis por modular a dor, como queda nos níveis de serotonina, noradrenalina e dopamina (LOGGIA et al., 2014; POLLOK et al., 2010).

No que se refere às alterações neuroendócrinas, hipóteses apontam que níveis reduzidos de cortisol estariam relacionados à FM, visto que a liberação do mesmo ocorre a partir de um eixo que participa do controle homeostático do organismo, conhecido como eixo HPA (hipotálamo – pituitária – adrenal). Com relação aos fatores imunológicos, parâmetros como concentração de citocinas inflamatórias, anticorpos e linfócitos são frequentemente analisados (CARVALHO et al., 2008; CROFFORD et al., 2004; KAUFMANN et al., 2007; TAK et al., 2011).

Diferentes fatores e agentes estressantes podem estar relacionados com a FM, tais como doenças infecciosas virais e não virais, problemas emocionais e trauma físico. No grupo das enfermidades causadas por vírus, pode-se citar HIV, infecção por parvovírus e hepatite C (MORET; BRILEY, 2006). Além disso, características fisiopatológicas de cunho hereditário podem estar envolvidas com a FM (BUSKILLA; NEUMANN; PRESS, 2005).

De acordo com Carvalho et al. (2014, p. 214-215) é possível que o estado álgico da

FM seja interpretado de forma distinta pelo SNC. Com o passar do tempo, a resposta aos estímulos álgicos é aumentada e o limiar de dor é reduzido, fazendo com que a dor se torne persistente. Isso envolve a plasticidade e a sensibilização do SNC, o que caracteriza a dor generalizada e crônica (CARVALHO et al., 2014).

Acredita-se que alterações na metabolização da serotonina e um aumento nas concentrações de substância P estejam diretamente ligados à FM. Sabe-se que a serotonina é um neurotransmissor que desempenha diversas funções importantes, incluindo a resposta aos estímulos dolorosos e a regulação do sono (RIBERTO; PATO, 2004; RUSSEL et al, 1992).

A respeito dos fatores psicológicos, pacientes com FM possuem várias semelhanças com aqueles que apresentam depressão. Entre elas, pode-se citar a presença de dor crônica, distúrbios do sono e fadiga. Ademais, em ambos os casos os indivíduos apresentam uma resposta positiva aos antidepressivos. Outrossim, pacientes fibromiálgicos têm perfis pré-depressivos, visto que estão constantemente expostos a um evento estressor. Porém, isso é apenas uma possibilidade, pois cada paciente possui aspectos e características divergentes (PERNAMBUCO et al., 2014).

Deve-se destacar que a saúde mental dos indivíduos com FM tem influência direta sobre o estado apresentado pelos mesmos, visto que o estresse é um fator que pode gerar alterações na percepção dolorosa e piorar os sintomas. Além disso, esses fatores podem fazer com que os pacientes desenvolvam ansiedade ou depressão, tornando o manejo ainda mais complicado e dificultando a melhora do quadro (MONTEIRO; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2021; JUNIOR; GOLDENFUM; SIENA, 2012).

Segundo a Comissão de dor, fibromialgia e outras síndromes dolorosas de partes moles (2011, p. 10) as emoções exercem domínio direto sobre a maneira com que as informações dolorosas são interpretadas pelo cérebro. Sendo assim, quando a pessoa está feliz, isso pode minimizar a intensidade da dor (COMISSÃO DE DOR, FIBROMIALGIA E OUTRAS SÍNDROMES DOLOROSAS DE PARTES MOLES, 2011).

A FM é uma condição que possui características parecidas com outras doenças, visto que os principais sintomas são fadiga crônica e dor generalizada. Enfermidades que possuem semelhanças com a FM incluem polimialgia reumática, hiperparatireoidismo, polimiosite, hipotireoidismo, osteomalácia e síndrome paraneoplásica (em alguns casos) (AL-ALLAF et al., 2003; BAZZICHI et al., 2007; DADABHOY; CLAUW, 2008; GOPALUNI; THOMAS; SHAH, 2009; MARTÍNEZ-LAVÍN, 2001; NOTHNAGL; LEEB, 2006; SULE; LEOW, 2006).

Ademais, existe o algoritmo de diagnóstico e manejo da fibromialgia desenvolvido pela European League Against Rheumatism (EULAR), que propõe medidas tanto farmacológicas quanto não farmacológicas. É necessária a avaliação do histórico do paciente, além da realização de exames radiológicos e laboratoriais, excluindo também a presença de comorbidades. Caso todas as medidas não sejam suficientes, é preciso

orientar o paciente com relação à prática de exercícios físicos, que podem auxiliar no tratamento e redução da intensidade da dor. Outrossim, caso o paciente apresente ansiedade ou depressão, abordagens adicionais devem ser consideradas, tais como a terapia cognitivo-comportamental. Em casos de dor intensa ou problemas relacionados ao sono, a farmacoterapia deve ser analisada (BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

Muitas classes de medicamentos são utilizadas para o tratamento da FM. Dentre elas, pode-se citar: anticonvulsivantes, antidepressivos tricíclicos, analgésicos, neuromoduladores, benzodiazepínicos, relaxantes musculares, inibidores da receptação de serotonina, anti-inflamatórios não esteroidais (AINES) e esteroidais (AIES) (MEASE; DUNDON; SARZI-PUTTINI, 2011).

Apesar dos AINES serem utilizados no tratamento de FM, não são considerados como eficazes. Além disso, a informação de dor recebida pelo cérebro é interpretada de forma exagerada e esses fármacos não conseguem atuar na regulação do mesmo (CARVALHO et al., 2014; DERRY et al., 2017; COMISSÃO DE DOR, FIBROMIALGIA E OUTRAS SÍNDROMES DOLOROSAS DE PARTES MOLES, 2011).

No caso dos antidepressivos, além de auxiliarem no controle da fadiga e da dor, atuam sobre um dos sintomas que comumente ocorre em conjunto com quadros dolorosos: a depressão (BAZZICHI et al., 2011). Já os antidepressivos tricíclicos agem aumentando os níveis de neurotransmissores, como dopamina, serotonina e noradrenalina. Entre eles, destacam-se a amitriptilina, a imipramina, a ciclobenzaprina (mais eficaz como relaxante muscular) e a nortriptilina (MEASE; DUNDON; SARZI-PUTTINI, 2011).

Em relação aos inibidores da receptação de serotonina, a fluoxetina é o fármaco mais utilizado. Entretanto, os inibidores da receptação de serotonina e noradrenalina são mais eficientes no controle da dor crônica, destacando-se a duloxetina e milnacipran, ambos aprovados pela Food and Drug Administration (FDA) (ABLIN; BUSKILA, 2013).

No que se refere ao tratamento não farmacológico, existem diversas opções, como estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS), exercícios físicos, fisioterapia, massagem terapêutica, yoga, eletroacupuntura, hidroterapia, entre outras. A TENS tem como base o estímulo de nervos sensoriais, causando analgesia. Isso acontece porque o bulbo libera endorfinas. De acordo com médicos e pesquisadores, a união das duas modalidades de tratamento (medicamentosa e não medicamentosa) é a melhor forma de atenuar os sintomas ocasionados pela FM (BELLATO et al., 2012; PERNAMBUCO et al., 2014; SILVA et al., 2008; SILVA; LAGE, 2006; SUEIRO BLANCO et al., 2008; TERRY; PERRY; ERNST, 2012; VALIM, 2006).

### **3.3 Propriedades terapêuticas da duloxetina**

A duloxetina (DLX) é um fármaco pertencente à classe dos inibidores da receptação de serotonina e noradrenalina (IRSN). O mecanismo dos IRSN consiste em aumentar a disponibilidade dessas substâncias no SNC através da inibição da receptação das

mesmas. É possível que o efeito de controle da dor proporcionado por esse medicamento seja resultado do aumento do potencial das vias de inibição de dor descendentes que se encontram no SNC (BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021; DINIZ; VIEIRA; NEVES, 2020). Essa característica pode ser considerada como um benefício no que se refere à farmacologia desses medicamentos (JÚNIOR; ALMEIDA, 2018; STAHL, 2019, 2014). Logo, o entendimento de autores acerca da neurofisiologia em dor crônica, apesar de não estar totalmente claro, sugere que os neurotransmissores apresentam um papel direto em relação à analgesia (WRIGHT et al., 2010). Eventos cognitivos e influência sensorial podem estimular uma mudança nos padrões neurais, logo, agentes estressantes modificam os sistemas de regulação do estresse, o que pode resultar em dano muscular, ósseo e do tecido nervoso, contribuindo assim para as respostas neurais que dão início à dor crônica (MELZACK, 2001). Estudos mostraram que o fármaco, apesar de ser um antidepressivo e não um analgésico, pode aliviar a dor mesmo se o indivíduo não estiver com depressão (STAHL, 2014).

## 4 | CONCLUSÃO

A dor neuropática é um problema crônico originado a partir de diversas causas, visto que é o resultado de uma lesão no sistema nervoso central ou periférico. Essa condição pode ser manifestada como uma sensação dolorosa espontânea ou provocada por estímulos que geralmente não são dolorosos. A intervenção farmacológica é bastante complexa, pois medicamentos usuais como analgésicos e AINES não apresentam eficácia nesse caso. No que se refere à duloxetina, artigos indicaram que é um fármaco que possui boa tolerabilidade e eficácia, além de apresentar uma ampla aplicabilidade.

Os estudos exibidos ao longo deste trabalho demonstraram que a duloxetina apresentou segurança, uma boa tolerabilidade e efeitos eficazes, tanto como antidepressivo, quanto como tratamento em casos de dores associadas ou não com depressão, como a dor neuropática e a fibromialgia. Doses diárias de 60 mg a 120 mg são eficazes, mas essa dosagem pode variar de acordo com o caso de cada paciente, podendo ser inferior. Outrossim, este estudo atingiu o objetivo de explanar os mecanismos e efeitos da duloxetina nas respectivas condições abordadas, além das suas propriedades gerais e possíveis benefícios, através de teorias e informações notáveis existentes na literatura.

## REFERÊNCIAS

ABLIN, J. N.; BUSKILA, D. Fibromyalgia syndrome—novel therapeutic targets. *Maturitas*, v. 75, n. 4, p. 335-40, Aug. 2013.

AL-ALLAF A. W.; MOLE P. A.; PATERSON C. R.; PULLAR T. Bone health in patients with fibromyalgia. *Rheumatology (Oxford England)*, v. 42, Issue 10, p. 1202-1206, Oct., 2003.

ARAÚJO, M. Manual de Avaliação e Tratamento da Dor. Pará, Belém : EDUEPA, 2020, 120 p.

ARNOLD, L. M. Duloxetine and other antidepressants in the treatment of patients with fibromyalgia. *Pain medicine* (Malden, Mass.), v. 8, suppl. 2, S63-74, 2007.

BARROS G. A. M; COLHADO O. C. G; GIUBLIN M. L. Quadro clínico e diagnóstico da dor neuropática. *Revista Dor. Sociedade Brasileira para o Estudo da Dor (SBED)*. São Paulo. v.17, n. 1, p. 15-19, 2016.

BAZZICHI, L.; ROSSI, A.; GIULIANO, T.; FEO, F. D.; GIACOMELLI, C. CONSENSI, A.; CIAPPARELLI, A.; CONSOLI, G.; DELL'OSO, L.; BOMBARDIERI, S. Association between thyroid autoimmunity and fibromyalgic disease severity. *Clinical Rheumatology*. v. 26, n. 12, p. 2115-2120, 2007.

BAZZICHI, L.; SERNISSI, F.; CONSENSI, A.; GIACOMELLI, C.; SARZI-PUTTINI, P. Fibromyalgia: a critical digest of the recent literature. *Clinical and Experimental Rheumatology*, v. 29, n. 6, Suppl. 69, p. S1-11, Nov./Dec. 2011.

BELLATO, E.; MARINI, E.; CASTOLDI, F.; BARBASSETTI, N.; MATTEI, L.; BONASIA, D. E.; BLONNA, D. Fibromyalgia syndrome: etiology, pathogenesis, diagnosis, and treatment. *Pain Research and Treatment*, v. 2012, nov. 2012.

BERBER, J. D. S. S. Prevalência de depressão e sua relação com a qualidade de vida em pacientes com síndrome da fibromialgia. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 45, mar./abr. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Relatório de Recomendação. Duloxetina para o tratamento da dor neuropática e da fibromialgia. Brasília, DF, Maio, 2021.

BUSKILLA, D.; NEUMANN, L.; PRESS, J. Genetic factors in neuromuscular pain. *CNS spectrums*, v. 10, n. 4, p. 281-4, 2005.

CAMARGO, R. S.; MOSER, A. D. L.; BASTOS, L. C. Abordagem dos métodos avaliativos em fibromialgia e dor crônica aplicada à tecnologia da informação: revisão da literatura em periódicos, entre 1998 e 2008. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 49, n. 4, p. 431-46, maio 2009.

CARVALHO, L. S.; CORREA, H.; SILVA, G. C.; CAMPOS, F. S.; BAIAO, F. R.; RIBEIRO, L. S.; FARIA, A. M.; D'AVILA REIS, D. May genetic factors in fibromyalgia help to identify patients with differentially altered frequencies of immune cells? *Clinical and Experimental Immunology*, v. 154, n. 3, p. 346-52, Dec. 2008.

CARVALHO, M. et al. Reumatologia: diagnóstico e tratamento. 4<sup>a</sup> edição. São Paulo: Grupo GEN (Grupo Editorial Nacional), 2014.

COLLOCA, L. et al. Neuropathic pain. *Nature reviews. Disease primers*, v. 3, Feb, 2017.

COMISSÃO DE DOR, FIBROMIALGIA E OUTRAS SÍNDROMES DOLOROSAS DE PARTES MOLES. Sociedade Brasileira de Reumatologia. Fibromialgia: Cartilha para pacientes, 2011.

COSTIGAN, M.; SCHOLZ J.; WOOLF, C. Neuropathic pain: a maladaptive response of the nervous system to damage. *Annual review of neuroscience*, v. 32, p. 1-32, 2009.

CÓRTES, L. S. C. M.; GARDENGHI, G. Qualidade de vida em portadores de síndrome da fibromialgia. *Saúde e Biológicas*, v. 8, 2013.

CROFFORD, L. J.; YOUNG, E. A.; ENGLEBERG, N. C.; KORSZUN, A.; BRUCKSCH, C. B.; MCCLURE, L. A.; BROWN, M. B.; DEMITRACK, M. A. Basal circadian and pulsatile ACTH and cortisol secretion in patients with fibromyalgia and/or chronic fatigue syndrome. *Brain, Behavior and Immunity*, v. 18, n. 4, p. 314-25, July 2004.

DADABHOY D. I. N. A.; CLAUW D. J. Musculoskeletal signs and symptoms. The fibromyalgia syndrome. In: Klippen JH, editor. *Primer of the rheumatic diseases*. Philadelphia: Verlag, v. 13, p. 87-93, 2008.

DELUZE, C.; BOSIA, L.; ZIRBS, A.; CHANTRAIN, A.; VISCHER, T. L. Electroacupuncture in fibromyalgia: results of a controlled trial. *BMJ-British Medical Journal*, v. 305, n. 6864, p. 1249-52, nov. 1992.

DERRY, S.; WIFFEN, P. J.; HÄUSER, W.; MÜCKE, M.; TÖLLE, T. R.; BELL, F. R.; MOORE, R. A. Oral nonsteroidal anti-inflammatory drugs for fibromyalgia in adults. *The Cochrane database of systematic reviews*. v. 3, n. 3, p. 1-41, Mar. 2017.

DINIZ, J. P.; VIEIRA, M. L.; NEVES, S. A. O. Ação dos Neurotransmissores Envolvidos na Depressão. *Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde*, v. 24, n. 4, p. 437-443, 2020.

FINNERUP, B. N.; KUNER, R.; JENSEN, T. S. Neuropathic Pain: From Mechanisms to Treatment. *Physiological reviews*, v. 101, n. 1, p. 259-301, 2021.

FONSECA, A. M. *Introdução à psicofarmacologia: e noções de tratamento farmacológico*. 1<sup>a</sup> edição. São Paulo, Guarujá: Editora Científica Digital, 2021.

GARCIA, J. Dor neuropática. Sociedade Brasileira para o Estudo da Dor (SBED), n.2, p. 1-10, 2010.

GOMES, P. Duloxetina: desenvolvimento e validação de métodos analíticos e estudos de estabilidade. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Faculdade de Farmácia. Porto Alegre, p. 179. 2009

GOPALUNI, S.; THOMAS, L. M; SHAH, C. When myopathy strikes in a cancer patient. *Gastrointest. Cancer Res.* v. 3, Issue 5, p. 212-4, 2009.

GÜL, Ş. K.; TEPEMAM, H.; GÜL, H. L. Duloxetine and pregabalin in neuropathic pain of lung cancer patients. *Brain and behavior*, v. 10, n. 3, p. 1-5, 2019.

GUZZO, E. C.; VIEIRA, P. F. G.; SOLDATELLI, M. D.; MUSSE, C. A. I. Manejo da dor crônica. p. 1-11, 2018. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/02/879720/manejo-da-dor-cronica-eduardo-guzzo.pdf>. Acesso em: 31 Ago. 2022.

JÚNIOR, J. O. O.; ALMEIDA, M. B. The current treatment of fibromyalgia. *Br J Pain*. São Paulo, v. 1, n. 3, p. 255-62, 2018.

JUNIOR, M. H.; GOLDENFUM, M. A.; SIENA, C. A. F. Fibromialgia: aspectos clínicos e ocupacionais. *Revista da Associação Médica Brasileira*. v. 58, n. 3, p. 358-365, 2012.

KAUFMANN, I.; EISNER, C.; RICHTER, P.; HUGE, V.; BEYER, A.; CHOUKER, A.; SCHELLING, G.; THIEL, M. Lymphocyte subsets and the role of TH1/TH2 balance in stressed chronic pain patients. *Neuroimmunomodulation*, v. 14, n. 5, p. 272-80, 2007.

LOGGIA, M. L.; BERNA, C.; KIM, J.; CAHALAN, C. M.; GOLLUB, R. L.; WASAN, A. D.; HARRIS, R. E.; EDWARDS, R. R.; NAPADOW, V. Disrupted brain circuitry for painrelated reward/punishment in fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatology*, v. 66, n. 1, p. 203- 12, Jan. 2014.

LUNN, M. P. T.; HUGHES, R. A. C.; WIFFEN, P. J. Duloxetine for treating painful neuropathy, chronic pain or fibromyalgia. *The Cochrane database of systematic reviews*. v.1, n. CD007115, 3 jan. 2014.

MARQUES, A. P.; SANTOS, A. M.; ASSUMPÇÃO, A.; MATSUTANI, L. A.; LAGE, L. V.; PEREIRA, C. A. Validação da versão brasileira do Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ). *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 46, p. 24-31, 2006.

MARTÍNEZ-LAVÍN M. Overlap of fibromyalgia with other medical conditions. *Current Pain and Headache Reports*. v. 5, n. 4, p. 347-50, 2001.

MEASE, P. J.; DUNDON, K.; SARZI-PUTTINI, P. Pharmacotherapy of fibromyalgia. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, v. 25, n. 2, p. 285-97, Apr. 2011. (ARRUMAR NO TEXTO)

MONTEIRO, É. A. B.; OLIVEIRA, L. D.; OLIVEIRA, W. L. Aspectos psicológicos da fibromialgia-revisão integrativa. *Mudanças – psicologia da saúde*. v. 29, n. 1, p. 65-76, 2021.

MORET, C.; BRILEY, M. Antidepressants in the treatment of fibromyalgia. *Neuropsychiatric disease and treatment*. v. 2, n. 4, p. 537-548, 2006.

MELZACK R. From the gate to the neuromatrix. *Pain*. v. suppl 6, p. S121-S126, 1999a.

MELZACK R.; KATZ J. Pain. *Wiley interdisciplinary reviews. Cognitive Science*, v. 4, n. 1, p. 1-15, 2013.

MEZACK, R. Pain and stress: A new perspective. In R. J. and Turk, D. C. (Eds.), *Psychosocial factors in pain*: New York, Guilford Press, pp. 89-106, 1999b.

MELZACK R. Pain and the Neuromatrix in the Brain. *Journal of Dental Education*. v. 65. n. 12, p. 1378-1382, 2001.

MELZACK R.; WALL, P. D. *Handbook of pain management: A Clinical Companion to Wall and Melzack's Textbook of Pain*. 1st ed. London, Churchill Livingstone: Elsevier, 2003.

NOTHNAGL T.; LEEB B. F. Diagnosis, differential diagnosis and treatment of polymyalgia rheumatica. *Drugs & Aging*. V. 23, n. 5, p. 391-402, 2006.

PERNAMBUKO, A. P.; FARIA, P. C.; SILVA, L. R. T.; FONSECA, A. C. S; SILVA, R. V.; MEIRELES, C. Fibromialgia: diagnóstico, fisiopatologia e tratamentos. *Conexão Ciência (Online)*. v.9, n. 1, p. 01-19, 2014.

POLLOK, B.; KRAUSE, V.; LEGRAIN, V.; PLONER, M.; FREYNHAGEN, R.; MELCHIOR, I.; SCHNITZLER, A. Differential effects of painful and non-painful stimulation on tactile processing in fibromyalgia syndrome and subjects with masochistic behaviour. *PLOS ONE*, v. 5, n. 12, p. e15804, 2010.

POSSO, I. P.; PALMEIRA C. C.; VIEIRA, É. B. Epidemiologia da dor neuropática. *Revista Dor. Sociedade Brasileira para o Estudo da Dor (SBED)*. São Paulo, v. 17, n. 1, p. 11-14, 2016.

RIBERTO, M.; PATO, T. R.; Fisiopatologia da fibromialgia. *Acta. Fisiátrica.* v. 11, n. 2, p. 78-81, 2004.

RODRIGUES - AMORIM, D.; OLIVARES, J. M.; SPUCH, C.; RIVERA-BALTANÁS, T. A Systematic Review of Efficacy, Safety, and Tolerability of Duloxetine. *Frontiers in Psychiatry.* v. 11, p. 1-21, Oct, 2020.

RUSSEL, I. J.; VAEROY, H.; JAVORS, M.; NYBERG, F. Cerebrospinal fluid biogenic amines in fibrositis/fibromyalgia syndrome and rheumatoid arthritis. *Arthritis and rheumatism.* v. 35, n. 5, p. 550-556, 1992.

SCHATZBERG A. F.; DEBATTISTA C. Manual de Psicofarmacologia Clínica. Tradução: INTHY, C. Revisão técnica: OLIVEIRA, R. R. 8<sup>a</sup> edição. Porto Alegre: Artmed, 2017.

SCHESTATSKY, P. Definição, diagnóstico e tratamento da dor neuropática. *Rev. HCPA.* Porto Alegre, v. 28, n. 3, 2008.

SILVA, G. D.; LAGE, L. V. Ioga e fibromialgia. *Revista Brasileira de Reumatologia,* v. 46, p. 37-39, jan./fev. 2006.

SILVA, T. F. G.; SUDA, E. Y.; MARÇULO, C. A.; PAES, F. H.; PINHEIRO, G. T. Comparison of transcutaneous electrical nerve stimulation and hydrotherapy effects on pain, flexibility and quality of life in patients with fibromyalgia. *Fitoterapia e Pesquisa,* v. 15, p. 118-24, abr./jun. 2008.

SOUZA, J. B.; PERISSINOTTI, D. M. A prevalência da fibromialgia no Brasil – estudo de base populacional com dados secundários da pesquisa de prevalência de dor crônica brasileira. *Br. J. Pain.* São Paulo, v. 1, n. 4, p. 345-348, 2018.

STAHL S. M. Fundamentos de Psicofarmacologia de Stahl: Guia de Prescrição. Tradução: ROSA, S. M. Revisão técnica: SCHESTATSKY, G. 6<sup>a</sup> edição. Rio Grande do Sul: Artmed Editora LTDA., 2019.

STAHL S. M. Psicofarmacologia: Bases Neurocientíficas e Aplicações Práticas. Tradução: VOEUX, P. L. Revisão técnica: OLIVEIRA, I. R. 4<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

SUEIRO BLANCO, F.; ESTEVEZ SCHWARZ, I.; AYAN, C.; CANCELA, J.; MARTIN, V. Potential benefits of non-pharmacological therapies in fibromyalgia. *The Open Rheumatology Journal,* v. 2, p. 1-6, 2008.

SULE A.A.; LEOW M. K. S. Association of polycystic ovary syndrome and fibromyalgia in a patient with primary hyperparathyroidism: a novel triad?. *Clinical Chemistry.* v. 52, n. 6, p. 1208-9, 2006.

SULTAN, A.; GASKELL, H.; DERRY, S.; MOORE, R. A. Duloxetine for painful diabetic neuropathy and fibromyalgia pain: systematic review of randomised trials. *BMC neurology,* v. 8, n. 29, p. 1-9, 2008.

TAK, L. M.; CLEARE, A. J.; ORMEL, J.; MANOHARAN, A.; KOK, I. C.; WESSELY, S.; ROSMALEN, J. G. Meta-analysis and meta-regression of hypothalamic-pituitary-adrenal axis activity in functional somatic disorders. *Biological Psychology,* v. 87, n. 2, p. 183-94, May 2011.

TERRY, R.; PERRY, R.; ERNST, E. An overview of systematic reviews of complementary and alternative medicine for fibromyalgia. *Clinical Rheumatology,* v. 31, n. 1, p. 55-66, Jan. 2012.

VALIM, V. Benefits of exercise in the fibromyalgia. *Revista Brasileira de Reumatologia,* v. 48, p. 49-55, jan./fev. 2006.

WOLFE, F.; HAUSER, W. Fibromyalgia diagnosis and diagnostic criteria. *Annals of Medicine*, v. 43, n. 7, p. 495-502, Nov. 2011.

WOLFE, F.; SMYTHE, H. A.; YUNUS, M. B.; BENNETT, R. M.; BOMBARDIER, C.; GOLDENBERG, D. L.; TUGWELL, P.; CAMPBELL, S. M.; ABELES, M.; CLARK, P. The American College of Rheumatology: criteria for the classification of fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. *Arthritis & Rheumatology*, v. 33, n. 2, p. 160-172, Feb. 1990.

WRIGHT, C. L.; MIST, S. D.; ROSS, R. L.; JONES, K. D. Duloxetine for the treatment of fibromyalgia. *Expert review of clinical immunology*, v. 6, n. 5, p. 745-756, 2010.

## CAPÍTULO 16

# O PAPEL DO FARMACÊUTICO NA PREVENÇÃO DA INFECÇÃO URINÁRIA EM IDOSO

---

*Data de submissão: 09/11/2022*

*Data de aceite: 02/01/2023*

### **Lucas Daniel Miranda**

Centro Universitário do Vale do Ipojuca,  
UNIFAVIP / Wyden  
Caruaru-PE  
<http://lattes.cnpq.br/2453365159285442>

### **Thiago Tássis dos Santos**

Centro Universitário do Vale do Ipojuca,  
UNIFAVIP / Wyden  
Caruaru-PE  
<http://lattes.cnpq.br/3504809410169121>

### **Tibério Cesar Lima de Vasconcelos**

Centro Universitário do Vale do Ipojuca,  
UNIFAVIP / Wyden  
Caruaru-PE  
<http://lattes.cnpq.br/5935237427393091>

**RESUMO:** Em todo o mundo, o envelhecimento da população começa com o alerta da Organização Mundial de Saúde (OMS), onde se estabelece que o sujeito seja visto como idoso a partir de 60 anos em diante. As infecções são consideradas um grave problema para todos, mas principalmente para os idosos, sabendo que as doenças infecciosas representam 1/3 (um terço) da mortalidade em pessoas acima 65 anos de idade. A população idosa possui maior acometimento por infecções, sendo

um público que requer mais assistência. O presente estudo tem o objetivo de compreender o papel dos farmacêuticos no tratamento da infecção urinária dos idosos. Ao abordar especificamente a infecção do trato urinário como uma das infecções de maior prevalência em idosos, em especial os acamados. Por meio de uma revisão bibliográfica, observou que os profissionais da área da saúde devem se alertar sobre a importância desta enfermidade para esse público. Para tal pesquisa, foram levados em considerações os artigos inseridos nas bases de dados Lilacs, SciELO, no período entre de janeiro de 2021 a abril de 2021 como critérios de buscas foram utilizadas as palavras-chaves: Farmacêutico; Infecção urinária; Idosos. Para uma melhor compreensão dos resultados, foi apresentada uma tabela com os principais descritores abordados. Foram separados seis artigos, que atendiam os critérios de inclusão e exclusão. Chegando que a conclusão que as ações efetuadas pelo farmacêutico na consulta, como a reconciliação medicamentosa, a análise da adesão ao tratamento, acompanhamento e monitoramento de reações adversas e interações medicamentosas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Farmacêutico;

## THE ROLE OF THE PHARMACIST IN THE PREVENTION OF URINARY TRACT INFECTION IN THE ELDERLY

**ABSTRACT:** All over the world, the aging of the population begins with the alert of the World Health Organization (WHO), where it is established that the subject is seen as elderly from 60 years onwards. Infections are considered a serious problem for everyone, but especially for the elderly, knowing that infectious diseases represent 1/3 (one third) of mortality in people over 65 years of age. The elderly population is more affected by infections and is also a public that requires more assistance. The present study aims to understand the role of pharmacists in the treatment of urinary tract infection in the elderly. By specifically addressing urinary tract infection as one of the most prevalent infections in the elderly, especially the bedridden. Through a bibliographic review, it was observed that health professionals should be aware of the importance of this disease for this public. For this research, the articles inserted in the Lilacs, SciELO databases, in the period between January 2021 and April 2021, were taken into consideration as search criteria the keywords were used: Pharmacist; Urinary infection; Seniors. For a better understanding of the results, a table was presented with the main descriptors addressed. Six articles were separated, which met the inclusion and exclusion criteria. Coming to the conclusion that the actions taken by the pharmacist in the consultation, such as medication reconciliation, analysis of treatment adherence, follow-up and monitoring of adverse reactions and drug interactions.

**KEYWORDS:** Pharmacist; Urinary infection; Seniors.

### 1 | INTRODUÇÃO

Em todo o mundo, o parâmetro de envelhecimento da população é medido através do alerta da Organização Mundial de Saúde (OMS) (2015), a partir do qual fica estabelecido que o sujeito é considerado idoso a partir dos 60 anos de idade. Nesse sentido, a alteração na distribuição demográfica — relacionada com o crescimento da longevidade da população idosa, chama a atenção da OMS por meio dos diagnósticos, tratamentos e companhias de prevenção das doenças mais comuns desta faixa etária, através dos quais é possível atribuir grande relevância à permanência destes mecanismos de controle e prevenção, visando a manutenção da qualidade de vida destes sujeitos (DAMBROS; SOLER; OTUKI, 2015).

A Infecção do Trato Urinário (ITU), por sua vez, é uma condição bastante comum, que pode ser avaliada tanto em pacientes ativos na sociedade, quanto naqueles que se encontram internados em unidades hospitalares. Deste modo, a ITU pode ser sintomática ou assintomática. Quando ausentes os sintomas, denomina-se ‘bacteriúria assintomática’. Por outro lado, quanto à encontrada, pode ter sua classificação como baixa ou alta. Assim, ITU acomete apenas o trato urinário baixo, apresentando, assim, o diagnóstico de cistite. Caso atinja tanto o trato urinário inferior quanto o superior, consiste em infecção urinária

alta, chamada de pielonefrite (RORIZ-FILHO *et al.*, 2010; MASSON *et al.*, 2016).

A ITU resulta de um ingresso e proliferação de bactérias ou fungos, oriundo de uma inflamação, que atinge os rins, a pelve renal, os ureteres, a bexiga, a uretra, a próstata e o epidídimos. A ITU ocorre, geralmente, por meio da invasão de bactérias pela uretra. Com o desenvolvimento da infecção, o microrganismo pode alcançar a bexiga e até mesmo atingir os rins (ERICKSEN *et al.*, 2016).

De acordo com Alves (2017) o idoso, devido a sua idade, pode ser visto como mais frágil quando comparado com o indivíduo adulto. Por esta razão, é mais suscetível a contrair infecções, em grande parte ocasionadas por bactérias. Estas patologias são alarmantes para as autoridades em saúde pública, pois elevam os adoecimentos e agravos, podendo ocasionar aumento de o óbito de idosos.

Para Rahn (2018), os idosos formam a classe mais acometida por infecções urinárias. Este fato está associado com a vulnerabilidade deste grupo etário, que promove e favorece o desenvolvimento de doenças infecciosas. Diante do exposto, o objetivo geral da presente pesquisa é refletir sobre o processo de envelhecimento e suscetibilidade do grupo idoso às infecções urinárias.

Como já elencado, devido ao maior risco quanto ao desenvolvimento de infecções, a população idosa torna-se mais vulnerável, diante das alterações fisiológicas ocasionadas pelo próprio envelhecimento, bem como quanto a consequência na redução da capacidade funcional, acometendo um acréscimo de doenças crônicas e debilitantes (THIAGO, 2010).

Para Veronesi (2015), a ITU, especialmente nos idosos, torna-se uma questão extremamente alarmante, e pode ser vista como a maior causa de sepse em pacientes hospitalizados. Deste modo, caracteriza um diagnóstico sindrômico, que abrange diversas circunstâncias clínicas como bacteriúria assintomática, uretrite, cistite, pielonefrite, prostatite, abscesso renal e peri-renal, em diversos cenários. Logo, diante desse debate, o trabalho se justifica ao refletir sobre o aumento da população de idosos no Brasil e no mundo, e o papel da responsabilidade dos profissionais de saúde em atender esta demanda, especialmente os profissionais farmacêuticos.

Diante do exposto, essa pesquisa tem o objetivo de compreender o papel dos farmacêuticos no tratamento da infecção urinária dos idosos. Além disso, busca apreciar o sistema urinário e sua atividade, apresentar como se desenvolve a ITU, de modo a possibilitar a identificação do papel do farmacêutico no decorrer do tratamento desta condição, no grupo supracitado.

## 2 | METODOLOGIA

O presente trabalho se propõe em fazer uma revisão da literatura do tipo narrativa, sobre o tema o papel do farmacêutico na prevenção da infecção urinária em idoso.

Para o levantamento bibliográfico, foi feito uma pesquisa na Biblioteca Virtual em

Saúde (BVS) do Ministério da Saúde, aplicando o formulário de pesquisa avançada. Os primeiros descritores, reconhecidos pelo vocabulário DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), foram: C1 “Farmacêutico” AND “Infecção urinária”, com 158 resultados. Após essa primeira triagem, aplicou-se o descritor C2 “Infecção urinária em idosos” AND “assistência farmacêutica”, totalizando de 189 publicações sem limite temporal.

Ao relacionar o refinamento, usando Descritor do assunto, C3: Idioma, (Português, Inglês e Espanhol), anos de publicação 2001 a 2021, foram recuperados artigos das bases de dados LILACS (109) e MEDLINE (80). Depois de mais um refinamento, começou a exclusão dos estudos, publicados nos últimos 10 anos, em duplicidade, os que se apresentavam na forma de resumos expandidos e ensaios, os que não disponibilizavam resumos online e aqueles que apresentavam temática diferente dessa pesquisa, observando se os mesmos citavam os descritores, desta forma, foram selecionadas 4 publicações que atenderam aos critérios de inclusão definidos nesta pesquisa.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Aparelho urinário

Os rins estão situados na cavidade abdominal, de ambos os lados da coluna vertebral, à altura das últimas vértebras dorsais e primeiras lombares; têm forma de um feijão com comprimento de 12cm por 5cm de largura e 3cm de espessura. Cada rim pesa cerca de 150g. Os rins filtram aproximadamente um litro de sangue por minuto. Por outro lado, conseguem depurar cerca de apenas 1% do que passa por eles. Assim, para que os rins filtrem todo o sangue do corpo humano, são demandados cerca de 50 minutos (WERNER; KUNTSCHE, 2010).

A estrutura dos rins é bastante complexa. Em uma secção longitudinal, encontramos, de fora para dentro, a cápsula renal, uma envoltura fibrosa brancacenta; o córtex, granuloso de cor vermelho pardo, e a medula, de cor mais escura, disposta em estrias que formam uma série de pirâmides com o vértice dirigido para a pelve renal ou parte côncava do rim. Destarte, nos rins há cerca de 1.000.000 (um milhão) de néfrons, ou unidades excretoras. Entretanto, a unidade anatômica e funcional mais importante é o chamada Glomérulo de Malpighi, que se prolonga em um tubo renal, no qual ocorre a filtração do sangue capilar e a elaboração da urina (MOUTON *et al.*, 2011).

Da pelve renal, considerada uma expansão do ureter, sai o ureter propriamente dito. Trata-se de um tubo de aproximadamente 25cm de comprimento, que desce ao longo da parede posterior do abdômen e, cruzando a artéria ilíaca, penetra na bexiga urinária através dos meatus ureterais, situados em ambos os lados da bexiga — formado por uma envoltura fibrosa externa, uma camada muscular e um epitélio interno (POLETTI; REIS, 2015). A bexiga urinária, por sua vez, se acha na cavidade pélvica, imediatamente atrás do

púbis. No homem, está situada à frente do reto (intestino grosso), enquanto na mulher está separada deste pelo útero e vagina (MOLINARI, 2014).

A bexiga é o depósito onde se acumula a urina procedente dos rins. Chega a alcançar um volume de 180ml a 300ml e, inclusive, 600ml ao distender-se em excesso e, em casos excepcionais, até 1.800ml. De fora para dentro, podemos observar na bexiga: uma camada externa serosa, uma camada muscular de fibra lisa, uma camada submucosa e uma camada interna mucosa. Entre a bexiga e a uretra, existe um músculo — o esfíncter vesical — que impede, ao se fechar, que a urina escape pela uretra. No momento da micção, se contrai a musculatura da vesícula e abre-se o esfíncter, possibilitando que a urina saia livremente para a uretra. Como já elencado, a inflamação da bexiga urinária recebe o nome de cistite (MOLINARI, 2015).

A uretra é o conduto que liga a bexiga urinária como o exterior. É diferente nos dois sexos, já que no homem intervém na função reprodutora. A uretra feminina tem um comprimento de 3cm ou 4cm e vai desde a base da bexiga ao exterior, terminando entre os dois lábios menores, diante da abertura vaginal. A uretra masculina é bem mais comprida do que a feminina: tem um comprimento de 17cm a 20 cm e vai desde a base da bexiga até um orifício externo, o meato da uretra, no extremo do pênis (PAPALÉO NETTO, 2017).

Nela, são distinguidas três partes: a porção pélvica, rodeada pela próstata; a porção perineal ou membranosa e a porção esponjosa —correspondente pênis. A inflamação da uretra denomina-se uretrite. Como todas as infecções das vias urinárias, a uretrite e a cistite são mais frequentes no sexo feminino, já que o menor cumprimento da uretra feminina facilita o acesso dos germes à vagina (MOUTON *et al.*, 2011).

A principal função do aparelho urinário é, portanto, manter constante a composição do sangue, evitando que se acumulem no organismo substâncias nocivas. Como órgão regulador, os rins mantêm no sangue uma concentração determinada e uniforme de água, sais e glicose. Como depurador, os rins extraem do sangue os produtos nocivos, como a ureia ou o ácido procedente da digestão das proteínas. Quando o sangue se acumula o açúcar, produzem-se os diabetes. Mas os transtornos no funcionamento dos rins podem provocar igualmente cálculos, gota, dentre outros (WERNER; KUNTSCHE, 2010).

A quantidade de urina eliminada pelo organismo varia segundo o volume de líquido ingerido e de acordo também com a atividade dos demais órgãos excretores, como os pulmões ou a pele. Entretanto, um adulto saudável elimina, em média, um litro e meio de urina a cada 24 horas (MOLINARI, 2014).

Nesse sentido, as doenças renais influem de forma característica na diurese ou quantidade de urina eliminada. Assim, são produzidos diferentes transtornos, como a oligúria (diminuição do volume de urina eliminado), a poliúria (aumento da quantidade de urina), a polaciúria (aumento da frequência de emissão), nictúria (eliminação abundante durante a noite) e a anúria (retenção absoluta) (POLETTO; REIS, 2015).

A urina, em sua normalidade, é um líquido de cor amarelo claro composto de água

(96%) e vários elementos sólidos dissolvidos (4%). O mais importante destes elementos dissolvidos é a ureia, que se encontra numa proporção de 2%; Os demais compostos são formados por uratos, ácidos úricos, cloretos, fósforo, cloreto de sódio, de potássio e de cálcio (RORIZ-FILHO, 2010).

A bexiga é uma estrutura saculiforme quando cheia e achatada quando vazia de constituição músculo-mucosa. Localizada na cavidade pélvica, posteriormente à sínfise púbica. Na criança, a localização é na cavidade pélvica e na cavidade abdominal. No adulto, quando vazia, ocorre na cavidade pélvica; e quando cheia, projeta-se para a cavidade abdominal (MOLINARI, 2014).

É um órgão retroperitoneal, sendo que na mulher ocorre posteriormente à sínfise púbica, anteriormente ao útero e sobre o diafragma pélvico. Sua porção superior é recoberta por peritônio e deste modo se formam três recessos: vesico púbico, vesico-uterino e útero-retal. No homem, a bexiga urinária ocorre posteriormente à sínfise pública, anteriormente ao reto e superiormente à próstata, formando os recessos vesico público e vesico-retal (POLETTI; REIS, 2015).

A base da bexiga urinária é limitada pela abertura dos ureteres direito e esquerdo, e inferiormente ao nível do colo pelo óstio interno da uretra. As três regiões delimitam uma área lisa na camada mucosa denominada trígono vesical. O restante da mucosa da bexiga vazia é pregueado. Entre os óstios uretericos, ocorre uma saliência denominada ‘prega interureterica’. No início do óstio interno da uretra, ocorre à crista uretral — uma elevação da mucosa que continua na uretra e começa na úvula da bexiga (SATO *et al.*, 2015).

Estruturalmente, a bexiga urinária apresenta a mesma estrutura dos ureteres, sendo que nos ureteres observamos de fora pra dentro: a camada adventícia, a camada muscular, a submucosa e a mucosa. A camada muscular possui três estratos: o mais externo longitudinal, que constitui o músculo detrusor da bexiga urinária; a camada intermediária circular, que ao nível do colo da bexiga forma o músculo esfíncter interno da uretra; e a camada interna longitudinal. Algumas fibras musculares do diafragma urogenital circundam a uretra em seu início e constituem o músculo esfíncter externo da uretra (de ação voluntária). A bexiga urinária apresenta revestimento por peritônio apenas no fundo (SATO *et al.*, 2015).

### **3.2 Infecção urinária**

Inicialmente, cumpre destacar que em sua normalidade, o trato urinário é estéril. Por outro lado, quando há a invasão de microrganismos, há o diagnóstico da ITU. A via de acesso é a ascendente, pois as bactérias iniciam a caminhada entrando pela uretra e, a partir dela podem atingir todo o sistema urinário. A duração e gravidade da infecção dependem da capacidade que têm as bactérias de aderirem à parede das vias urinárias e lá resistirem em ser desalojadas (SATO *et al.*, 2015).

A bactéria *Escherichia coli*, que se encontra geralmente nas fezes, é responsável

de 85% a 95% das invasões da via urinária e é a principal causadora da pielonefrite. A possibilidade de ITU aumenta, assim, porque há possibilidade maior de contaminação fecal da região perianal. Ela pode ser aguda ou crônica, com ou sem sintomas e complicada ou não (MOUTON *et al.*, 2011).

A ITU apresenta complicações e de tratamento difícil quando acomete pacientes com cálculos renais, obstrução das vias urinárias, refluxo de urina da bexiga para os rins, diabéticos e imunossuprimidos (transplantados e aidéticos). Nos imunossuprimidos (sem defesa imunitária), muitas vezes, ocorre invasão das bactérias para a circulação sanguínea (bacteremia), tornando a ITU uma complicação grave, com risco de vida (RORIZ-FILHO, 2010).

Os principais sintomas da ITU são dor, ardência, inúmeras micções diurnas e noturnas com volume reduzido, com ou sem sangue, presença de febre e/ou tremores de frio, náuseas, vômitos e dor abdominal.

Como a micção é um ato voluntário e indolor, a presença de sintomas urinários já descritos, permite ao médico suspeitar de ITU. O exame de urina comprova a invasão bacteriana e a infecção urinária através da presença de pus, sangue e bactérias no sedimento urinário e na urocultura (FRACAROLLI; OLIVEIRA; MARZIALE, 2017). A coleta da urina para realizar uma urocultura deve ser feita com uma amostra da primeira urina da manhã ou que tenha permanecido, pelo menos, quatro horas na bexiga. Esse tempo é necessário para permitir o crescimento de bactérias em número suficiente para uma contagem significativa (MOLINARI, 2014).

A ausência comprovada de bactérias na urocultura, com sintomas de infecção urinária, acima descritos, pode significar ITU por outros microrganismos, como: clamídia, fungos tricomonas, bactéria tuberculosa e/ou herpes, ou ainda pode ser uma alteração do trato urinário por substâncias tóxicas como medicamentos e/ou produtos químicos.

No exame físico do paciente com ITU, deve-se fazer a punho percussão lombar (bater nas costas na altura dos rins). Quando há fortes queixas de dores, o possível diagnóstico é a pielonefrite. Na inspeção da genitália externa, deve-se afastar a presença de fimose, estenose de meato uretral e alterações ginecológicas (secreções e/ou rupturas de períneo) (SATO *et al.*, 2015).

A fimose, por impedir a exteriorização da glande, dificulta a higiene permitindo o crescimento de bactérias, o aparecimento de secreções e mau cheiro. A estenose do meato da uretra, diminuindo o orifício de saída da urina, cria condições obstrutivas, facilitando a infecção. O toque prostático pode ser necessário no homem para diagnosticar prostatites e obstruções urinárias (POLETTI; REIS, 2015).

A investigação urológica, radiológica e/ou ultrassônica deve ser obrigatória nos casos de ITU para apontar causas obstrutivas, cálculos e anomalias urogenitais que possibilitem a existência e a permanência da infecção. A infecção deve ser tratada precocemente e com toda a atenção (RORIZ-FILHO, 2010).

O tratamento deve ser específico para cada tipo de microrganismo infectante do

sistema urinário. O tratamento da ITU também deve incluir as causas não bacterianas. Para isso, uma pesquisa profunda a respeito de suas causas é importante para evitar invasão e permanência de microrganismos no trato urinário (MOUTON *et al*, 2011).

### 3.3 Infecção do trato urinário em idosos institucionalizados

A ITU é ocasionada com mais frequência na forma bacteriana em idosos e a mais comum é a septicemia na população geriátrica (FIOL, 2010). A bacteriúria encontra-se em média em 10% dos homens e em 20% das mulheres com idade superior de 60 anos. Nos quadros de idosos residentes em clínicas de longo período, a prevalência de bacteriúria é ainda maior, aproximadamente de 15% a 40% nos homens e de 25% a 50% nas mulheres (MOLINARI, 2017).

A estimativa acerca dos casos de ITU recorrente encontra-se entre 10% e 20% das mulheres acima dos 60 anos de idade (NICOLLE, 2013). Os microrganismos mais comuns presentes na urina dos indivíduos com ITU, principalmente no idoso, constam o grupo das enterobactérias, onde a *Escherichia coli* é o uropatógeno é a mais frequente, responsável por 65% a 100% das ITU's (PEDRO, 2011).

Novamente, comprehende-se que as altas prevalências de ITU's nos idosos são causadas por *Escherichia coli*, ou seja, quanto mais elevado seja o número de bactérias que comprometem o sistema urinário, maior a chance de produzir infecção no idoso. Deste modo, por já terem um déficit na função renal, os idosos apresentam redução das defesas urinárias, com agente de proteção exercido pela micção em declínio, decorrente do esvaziamento vesical incompleto (MOURA; FERNANDES, 2010).

### 3.4 Assistência farmacêutica

Diante de todo o contexto exposto, o farmacêutico é o principal protagonista para promover a qualidade da farmacoterapia. Suas atribuições excedem a simples dispensação da prescrição médica, ou ainda a manipulação propriamente dita. Sua atuação é, portanto, importante em várias etapas do tratamento infeccioso em idosos (CONSELHO REGIONAL DE FARMÁCIA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2016).

No exercício da atividade e nos estabelecimentos de saúde, caberá ao farmacêutico selecionar, adquirir, armazenar e padronizar os componentes necessários ao preparo dos antibióticos (FUCHS; WANNMACHER; FERREIRA, 2014). Além disso, cabe a ele avaliar os componentes presentes na prescrição médica, quanto à quantidade, qualidade, compatibilidade, estabilidade e suas interações. Por meio de ferramentas utilizadas pelo farmacêutico na análise da prescrição médica, a terapia medicamentosa tornou-se mais segura para o paciente (ESCOBAR, 2010).

A análise da prescrição médica é uma das principais atividades do farmacêutico clínico, pois com o prontuário nas mãos e o conhecimento clínico do paciente, é possível analisar a prescrição quanto à dose dos medicamentos, diluição e tempo de infusão, via e frequência de administração, compatibilidade e interações (FERRACINI; CEMBRANELLI, 2012).

O cuidado farmacêutico não envolve apenas a terapia medicamentosa, mas também envolve decisões sobre o uso adequado de medicamentos para cada paciente (SOUZA, 2010). Por isso, o farmacêutico deve proceder a formulação dos antibióticos segundo prescrição médica, em concordância com o preconizado na literatura, e condições assépticas e obedecendo a critérios internacionais de segurança (BRASIL, 2012).

Para uma melhor compreensão dos resultados, dispomos no Quadro 1 a seguir os principais descritores abordados.

Tipos e tratamento de infecções no Sistema Urinário	Principais Fármacos	Atuação do farmacêutico no tratamento
Pode ser dividida em infecções da uretra (uretrite), da bexiga (cistite) ou do rim (pielonefrite). No homem podemos, ainda, englobar as infecções associadas à próstata (prostatite) ou aos testículos (orquite e orqui-epididimite).	O tratamento para infecção urinária normalmente é feito com o uso de antibióticos receitados por um médico, como Ciprofloxacin ou Fosfomicina ou as Cefalosporinas, para eliminar o excesso de bactérias, como <i>Escherichia coli</i> , que estão causando a infecção.	Deve ser tratada com antibióticos baseados nos testes de sensibilidade e tolerabilidade
Tratamento simples com antibióticos, hidratação e analgésico-anti-inflamatórios e podem ser tratadas em casa	Ciprofloxacina é um antibiótico do grupo das quinolonas, seu mecanismo de ação é através da inibição da síntese de DNA, especialmente contra bactérias gram-negativas.	Interação medicamentosa
Em alguns casos graves, por exemplo, quando a infecção já está disseminada, é necessário o internamento hospitalar (e eventualmente intervenção cirúrgica) para tratamento e vigilância.	A fosfomicina é um antibiótico que serve para o tratamento de infecções nas vias urinárias, como cistite aguda ou recidivante, síndrome da bexiga dolorosa, uretrite, bacteriúria durante assintomática na gravidez e tratar ou prevenir infecções urinárias que surgem após cirurgias ou intervenções médicas.	auxiliam em uma melhor individualização do tratamento, promovendo a preparação perante as alterações farmacocinéticas analisadas no decorrer da terapia, a presença de modificações no estado fisiopatológico do paciente, a mudança da farmacocinética base da medicação.
As uretrites são provocadas geralmente por agentes transmitidos por via sexual e são mais típicas do sexo masculino (a mulher possui a uretra muito curta e a infecção transmite-se diretamente à bexiga). Geralmente a infecção da uretra caracteriza-se pelo aparecimento de um corrimento ("escorrência") uretral, límpido ou esbranquiçado ("leitoso") consoante o tipo de infecção	As cefalosporinas constituem um grupo de antibióticos beta-lactâmicos por terem em sua estrutura química um anel beta-lactâmico acoplado a um anel tiazolidínico. Originalmente derivadas do fungo <i>Acremonium</i> , anteriormente conhecido como "Cephalosporium". São utilizadas no tratamento de infecções bacterianas.	Ações voltadas à promoção, proteção e recuperação da saúde

Quadro 1 – Principais fármacos utilizados no tratamento de infecções no sistema Urinário.

Fonte: de autoria própria (2022).

O processo do envelhecimento é dinâmico e gradual na vida de todos os seres humanos, e ocorrem mudanças físicas de natureza morfológicas, funcionais, bioquímicas e ocasionam uma diminuição da capacidade de manutenção do equilíbrio do organismo, ocorrendo à perda da função adaptativa do homem no seu meio. Dessa forma, em conjunto com o envelhecimento da população no geral, identifica-se o aumento da ocorrência das síndromes geriátricas, entre elas ITU's (MENEZES *et al.*, 2011).

Entretanto, cabe destacar que o processo de envelhecimento não consiste em fenômeno único na causa dessas patologias, no entanto, induz a mudanças anatômicas e funcionais que predetermina ao problema. Estudos identificam que a principal predisposição é de incontinência urinária, sendo fator de risco para a incidência de ITU's em idosos (MOLINARI, 2014).

Contudo, ainda são escassos os estudos acerca dos mecanismos que promovem essa disfunção e que contribuem para a ocorrência de ITU em idosos. A propagação de bactérias no decorrer dos cuidados com a incontinência, higiene das mãos e a utilização de dispositivos absorventes atuam de modo relevante na transmissão de microrganismos patogênicos (MINOSSO *et al.*, 2010).

As ITU's se apresentam como as infecções mais comuns em idosos, principalmente os que se encontram acamados e estão em longa permanência e consiste em aproximadamente 15% a 30% de todas as infecções presentes nessa faixa etária e colaboram para a morbimortalidade entre eles. Porém, mesmo com o tratamento ser de grande importância, ainda existem escassos estudos primários publicados, sobre essa temática (MOLINARI, 2014).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2015), as infecções, normalmente, também se apresentam como a maior causa de morte e ressalta, ainda, o aumento da resistência bacteriana — o que apresenta cuidados com a utilização de antibióticos, quando houver necessidade.

Normalmente, pacientes idosos com bacteriúria assintomática não devem realizar terapias com antibióticos, pois tem o risco sem necessidade de seleção de bactérias mais resistentes, da interação e reação alérgica a estes fármacos, além dos custos dessa terapia (FERRAREZI *et al.*, 2010). Assim, deve-se elevar a hidratação e movimentação dos pacientes é aconselhável. No entanto, essa regra pode ser exceção em determinadas situações, como nos casos de obstruções do trato urinário, necessidade de procedimento invasivo ou em doenças com potencial de influenciar com a resposta orgânica, como o diabetes (MORAES; MARINO; SANTOS, 2016).

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grande aumento de cepas que são resistentes aos inúmeros tipos de antimicrobianos ocasionam uma grande preocupação no setor da saúde. Isto porque, está acontecendo

uma diminuição dos tipos terapêuticos que combatem as infecções. Assim, as bactérias surgem com maior resistência, superando as ações bactericidas dos medicamentos, além de aumentar a probabilidade de surgirem linhagens mais resistentes de bactérias.

Deste modo, é indubitável que a função que o farmacêutico exerce é de grande relevância para a população. Especialmente aos idosos com infecção, essa assistência é indispensável, tendo em vista que o grupo é mais vulnerável e deve ser acompanhado considerando seu histórico de diagnósticos para evitar o desenvolvimento de outras infecções.

Deve-se considerar que os idosos já têm suas limitações devido a idade. Portanto, a ajuda que o farmacêutico oferece é de grande importância, pois permite um contato especializado mais próximo da realidade do paciente, podendo tirar eventuais dúvidas, orientar a respeito do uso dos medicamentos, incentivar a praticar de exercícios físicos e a seguir uma dieta equilibrada, dentre outros.

Sendo assim, o contexto exige que seja criada uma consciência maior a respeito do papel dos profissionais da saúde quanto a saúde da população idosa. Essa responsabilidade é evidentemente especial quanto aos farmacêuticos, que devem conhecer o iminente risco do crescimento da resistência bacteriana e podem atuar na promoção de saúde para frear o uso indiscriminado desse tipo de medicamento — em especial os antibióticos, que podem fragilizar ainda mais a saúde deste grupo, quando não for regularmente utilizado.

Nesse contexto, o farmacêutico possui facilidade em ter acesso direto ao paciente, e durante a dispensação, pode promover a atenção farmacêutica como meio efetivo para possibilitar o uso racional dos antimicrobianos, além de proporcionar a diminuição dos índices de resistência bacteriana, colaborando e beneficiando a qualidade de vida da população.

## REFERÊNCIAS

ALVES, V. S. Um modelo de educação em saúde para o Programa Saúde da Família: pela integralidade da atenção e reorientação do modelo assistencial. **Interface – Comunicação, Saúde e Educação**, São Paulo, v.9, n.16, p. 39-52, 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **Assistência Farmacêutica no SUS**. Brasília: CONASS, 2012.

CONSELHO REGIONAL DE FARMÁCIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Farmácia é estabelecimento de saúde**: esse direito é de todos. São Paulo: CRF SP, 2016.

DAMBROS C. J.; SOLER, O.; OTUKI, M. F. Assistência farmacêutica integrada ao processo de cuidado em saúde: gestão clínica do medicamento. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, Ananindeua, v. 2, n. 3, p. 41-49, 2015.

ERICKSEN *et al.*, A prospective study of reversible dementias: Frequency, causes, clinical profile and results of treatment. **Neurology India**, Singapura, v. 53, n.3, p. 291-294, 2016.

ESCOBAR F. M. Pharmacists Play a Key Role in Patient Self-Medication. **OTC Guide**, [s.l.], v. 17, n. 1, p. 10, 2010.

FERRACINI; W. S.; CEMBRANELLI, J. C. Automedicação e o uso irracional de medicamentos: o papel do profissional farmacêutico no combate a essas práticas. **Revista UNIVAP**, São José dos Campos, v. 21, n. 37, p. 5-12, 2012.

FERRAREZE, Maria Verônica Guilherme *et al.* Pseudomonas aeruginosa multiresistente em unidade de cuidados intensivos: desafios que procedem? **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 1, n. 20, p. 7-11, jan. 2007.

FIOL, Fernando de Sá *et al.* Perfil de prescrições e uso de antibióticos em infecções comunitárias. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 43, n. 1, p. 68-71, jan. 2010.

FRACAROLLI, Isabela Fernanda Larios; OLIVEIRA, Samuel Andrade de; MARZIALE, Maria Helena Palucci. Colonização bacteriana e resistência antimicrobiana em trabalhadores de saúde: revisão integrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 6, n. 30, p. 651-657, jan. 2017.

FRANCO, Jonatan Martins Pereira Lucena *et al.* Resistência bacteriana e o papel do farmacêutico frente ao uso irracional de antimicrobianos: revisão integrativa. **Revista e-Ciência**, v. 3, n. 2, p. 57-65, 2015.

FUCHS, Flávio Danni; WANNMACHER, Lenita; FERREIRA, Maria Beatriz. **Farmacologia Clínica: fundamentos da terapêutica racional**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. p. 342-359.

MASSON A. E. F. *et al.* Assistência Farmacêutica: uma reflexão sobre o papel do farmacêutico na saúde do paciente idoso no Brasil. **Tema em Saúde**, Paraíba, v. 17, n. 3, p. 129-146, 2016.

MENEZES Ruthe Losada *et al.* Estudo longitudinal dos aspectos multidimensionais da saúde de idosos institucionalizados. **Rev Bras Geriatr Gerontol.** v. 14, n. 3, p. 485-96, 2011.

MINOSSO, Jéssica *et al.* Validação, no Brasil, do Índice de Barthel em idosos atendidos em ambulatórios. **Acta Paul Enfermagem**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 218-223, 2010.

MOLINARI, Karina Martins. **Avaliação da prevalência, fatores de risco e agentes etiológico da infecção do trato urinário em idosos institucionalizados**. 2004. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Enfermagem, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2004.

MORAES, Edgar Nunes de; MARINO, Marília Campos de Abreu; SANTOS, Rodrigo Ribeiro. Principais Síndromes Geriátricas. **Rev Med MG**, Minas Gerais, v. 2, n. 20, p. 54-66, 2016.

MOURA; G. M. D.; FERNANDES, A. C. G. O. envelhecimento populacional brasileiro: desafios e consequências sociais atuais e futuras. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 507-519, 2010.

MOUTON C. P. *et al.* Common infections in older adults. **Am Fam Physician**, [s.l.], v. 63, n. 2, p. 257-268, 2011.

NICOLLE, L. E. Urinary tract infection. **Critical Care Clinics**, [s.l.], v. 3, n. 29, p.699-715, 2013.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Relatório Mundial de Envelhecimento e Saúde**. Genebra: OMS, 2015. 30 p.

PAPALÉO NETTO, M. **Tratado de Gerontologia**: normas para terapêutica farmacológica. Rio de Janeiro: Atheneu, 2017.

PEDRO, A. F. Padrão de consumo de medicamentos em duas áreas da Região Metropolitana de São Paulo, 2008-2010. **Dissertação** (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 112p. 2011.

POLETTI, K. Q; REIS, C. Suscetibilidade antimicrobiana de uropatógenos em pacientes ambulatoriais na cidade de Goiânia, GO. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop. Uberaba**, Goiânia, v. 38, n. 5, 2015.

RAHN V. B. L. Reduction of polypharmacy in the elderly: a systematic review of the role of the pharmacist. **Drugs & Aging**, [s.l.], v. 20, n. 11, p. 817-32, 2018.

RORIZ-FILHO, J. S *et al.* Infecções do trato urinário. **Medicina (Ribeirão Preto)**, Ribeirão Preto, v. 43, n. 2, p. 118-25, 2010.

SATO, A. F. *et al.* Nitrito urinário e infecção do trato urinário por cocos gram-positivos. **Bras Patol Med Lab.**, [s.l.], v. 41, n. 6, p. 397-404, 2005.

SOUZA, S.L. F. Serviço de atendimento farmacêutico ao idoso: relato de experiência de educação e saúde. **Centro de Ciência da Saúde**, Santa Maria, v. 42, n. 2, p. 225- 231, 2010.

THIAGO, F. A prescrição medicamentosa sob a ótica do paciente idoso. **Revista de Saúde Pública**, [s.l.], v. 35, n. 2, p. 207-2013, 2010.

VERONESI, L.J.V. Societal perspectives on over-the-counter (OTC) medicines. **Family Practice**, [s.l.], v. 22, n. 2, p. 170-6, 2015.

WERNER H.; KUNTSCHE, J. Infection in the elderly: what is different? **Gerontol Geriatr.**, [s.l.], v. 33, n. 5, p. 350-358, 2010.

## CAPÍTULO 17

# A IMPORTÂNCIA DO FARMACÊUTICO PARA O ACESSO AOS MEDICAMENTOS DO COMPONENTE ESPECIALIZADO DA ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA

*Data de aceite: 02/01/2023*

### **Rafael Vitor Rodrigues do Nascimento**

Centro Universitário Unifavip Wyden

Caruaru – PE

<http://lattes.cnpq.br/7731622469509379>

### **Lindineis Barbosa da Fonseca**

Faculdade ASCES/UNITA

Caruaru – PE

<http://lattes.cnpq.br/0696835491707388>

### **João Paulo de Melo Guedes**

Centro Universitário Unifavip Wyden

Caruaru - PE

<https://orcid.org/0000-0003-2619-5080>

**RESUMO:** O acesso aos medicamentos do Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF) busca garantir de maneira integral os tratamentos medicamentosos existentes no âmbito do SUS. Através desta importante ação, esses medicamentos considerados de alto custo são ofertados à toda população para manutenção dos tratamentos que exigem maior atenção para recuperação da saúde em nível ambulatorial pré-estabelecido por meio de Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas (PCDT). De acordo com as diretrizes de gestão do SUS, as etapas que compõem a execução do CEAF são

descentralizadas, e as Secretarias Estaduais de Saúde (SES) são responsáveis pela organização e estruturação das unidades de dispensação destes medicamentos para população. Neste sentido o Componente Especializado amplia a cobertura ao acesso de novos medicamentos, bem como aos já padronizados, tanto para doenças já tratadas quanto para novas doenças que necessitam de uma maior tecnologia e recursos de saúde diferenciados. Notadamente a presença do farmacêutico para o acesso, orientação e acompanhamento farmacoterápico desses medicamentos demonstraram ser de grande importância para a população usuária desse serviço de saúde pública. Nesse contexto a atuação do profissional farmacêutico é de grande relevância no que diz respeito a essa e a outras estratégias de saúde, sendo de suma importância sua presença em todos os níveis de atenção à saúde no SUS.

**PALAVRAS-CHAVE:** Assistência Farmacêutica, Medicamentos Excepcionais, Medicamentos do Componente Especializado da Assistência Farmacêutica.

## THE IMPORTANCE OF THE PHARMACIST FOR ACCESS TO MEDICINES OF THE SPECIALIZED COMPONENT OF PHARMACEUTICAL ASSISTANCE

**ABSTRACT:** Access to medicines of the Specialized Component of Pharmaceutical Assistance (CEAF) seeks to fully guarantee existing drug treatments within the SUS. Through this important action, these drugs considered high cost are offered to the entire population for maintenance of treatments that require greater attention to health recovery at the outpatient level established through Clinical Protocols and Therapeutic Guidelines (PCDT). According to the SUS management guidelines, the stages that make up the execution of the CEAF are decentralized, and the State Health Departments (SES) are responsible for the organization and structuring of the dispensing units of these medicines for the population. In this sense, the Specialized Component extends coverage to access to new medicines, as well as to those already standardized, both for diseases already treated and for new diseases that require greater technology and differentiated health resources. Notably the presence of the pharmacist for access, guidance and pharmacotherapeutic follow-up of these drugs have shown to be of great importance for the population using this public health service. In this context, the performance of the pharmaceutical professional is of great relevance with regard to this and other health strategies, and its presence in all levels of health care in the SUS is of paramount importance.

**KEYWORDS:** Pharmaceutical Services, Drugs from the Specialized Component of Pharmaceutical Care.

### 1 | INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) (2007) define que: “A assistência farmacêutica como um grupo de serviços e atividades relacionados com o medicamento, destinados a apoiar as ações da saúde que demanda a comunidade”.

No Brasil, assistência farmacêutica tem passado recente, uma vez que o termo assistência farmacêutica era significado da mesma forma que assistência médica, que compreendiam apenas às atividades clínicas ou relativas ao cuidado do paciente. (OLIVEIRA; BERMUDEZ; OSÓRIO-DE-CASTRO, 2007)

As ações que compreendem a Assistência Farmacêutica, estão divididas em três componentes: o Componente Básico, o Componente Estratégico e Componente Especializado. O SUS, em seus anos de existência, vem se organizando para fornecer medicamentos essenciais à população. A padronização e descentralização da compra tornam mais ágeis e racionais a aquisição e dispensação dos medicamentos à população. (Chieffi & Barata, 2009)

O Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF) é definido como uma estratégia de acesso a medicamentos para a garantia da integralidade dos tratamentos, cujas linhas de cuidado estão definidas em Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas (PCDT). Em seu âmbito é que se estabelece a maior parte das tensões entre o aumento dos gastos, a pressão da demanda e a competição comercial em relação aos

medicamentos. (Brasil, 2011)

O termo “especializado” refere-se a todas as ações de saúde necessárias para o cuidado dos pacientes, visto que esse paciente, necessitará de tecnologias mais especializadas (médicos especialistas, exames mais complexos, medicamentos mais caros, tratamento mais complexo) do que os agravos cobertos integralmente. (MS, 2010)

Com isso o Componente Especializado da Assistência Farmacêutica, amplia a cobertura e acesso de novos medicamentos e os já padronizados, tanto para doenças já tratadas quanto para novas doenças a serem contempladas. (MS, 2014)

Como referenciado pelo Ministério da Saúde, (2011, pág.113) “em seu âmbito é que se estabelece a maior parte das tensões entre o aumento dos gastos, a pressão da demanda e a competição comercial em relação aos medicamentos”.

Como diz Conass, (2011):

O elenco de medicamentos que compõem o Componente Especializado da Assistência Farmacêutica possui características próprias e exigências específicas para que os usuários possam acessá-los”. Esse acesso é precedido por procedimentos definidos, que estabelecem os requisitos a serem atendidos pelo possível usuário, com finalidade de obter o medicamento de forma racional e padronizada.

Uma vez que a efetividade do tratamento farmacológico está intimamente relacionada à disponibilidade do medicamento de forma acessível ao usuário, bem como à aceitação e ao comprometimento do indivíduo com relação ao tratamento e ao uso racional. (FRITZEN; MOTTER; PANIZ, 2017) Inúmeras vezes há desinformação por parte da população quanto a disponibilidade deste serviço, e aos que já fazem algum tratamento, necessitam de informações adequadas que auxiliem o acesso destes medicamentos, além de conscientizar dá importância na constância do tratamento.

Para que o tratamento fosse atendido corretamente o Ministério da Saúde elaborou o Protocolo Clínicas e Diretrizes Terapêuticas (PCDT), atualmente seguidas pelos médicos e outros profissionais da área da saúde, durante o acompanhamento do paciente. Os medicamentos contemplados no CEAF são liberados pelo gestor estadual, somente se o paciente apresentar doença e os critérios descritos no Protocolo. (BRITO, 2015)

Considerando a relevância da temática e a necessidade de aprofundar-se em estudos acerca da importância do farmacêutico para o acesso aos medicamentos do componente especializado da assistência farmacêutica, esta pesquisa teve por objetivo evidenciar qual a relevância do profissional e as possibilidades de atuação do farmacêutico no CEAF por meio de revisão da bibliografia existente.

As informações obtidas favorecerão os debates sobre esta temática, no âmbito das instituições públicas de saúde, e propagarão o conhecimento no meio acadêmico e científico, acerca da importância do farmacêutico para o acesso aos medicamentos do componente especializado da assistência farmacêutica.

O presente trabalho teve por finalidade realizar um levantamento bibliográfico sobre a importância do profissional farmacêutico para o acesso da população aos medicamentos inseridos no Componente Especializado da Assistência Farmacêutica, objetivando ações que auxiliem na ampliação desse acesso, bem como identificando os fatores que possibilitem a sua melhoria.

## 2 | METODOLOGIA

A pesquisa é uma revisão narrativa da literatura. Essa metodologia procurou sintetizar as evidências acerca dos principais conceitos teóricos de determinada temática, possibilitando a cabo levantar discussões de cunho opinativo pessoal (Smith, 2012).

Essa pesquisa foi realizada por meio de artigos e publicações encontradas nas mais conceituadas bases de dados científicos, tais como: Scientific Electronic Library Online (Scielo), Google Acadêmico, Science, o site da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Organização Mundial de Saúde (OMS). Além do Conselho Federal de Farmácia (CFF) e Conselho Regional de Farmácia de Pernambuco (CRF-PE). As Principais palavras-chaves utilizadas na pesquisa: Assistência Farmacêutica, Componente Especializado, *acesso de medicamentos no SUS*, importância do farmacêutico.

A coleta de dados desta pesquisa ocorreu pelo método síntese qualitativa. A utilização de metodologias de pesquisa qualitativas no campo da Administração é cada vez mais comum. Como afirma Miles e Huberman (1994), desde os anos 1990 tem aumentado o número de pesquisas qualitativas em disciplinas básicas e aplicadas como a administração geral e os estudos organizacionais em particular, a sociologia, a psicologia, a linguística, a saúde, o planejamento urbano, a educação, a avaliação de políticas públicas, entre outras.

Os critérios de inclusão dos artigos foram: (a) estudos publicados em português e inglês; (b) Artigos e publicações a partir do ano 2005; (c) Que possuem as palavras-chaves utilizadas; (d) Que abordam informações sobre o tema proposto.

Como critério de exclusão foram enquadrados artigos e publicações que não estejam relacionados ao tema; que foram publicados anteriormente ao proposto pela pesquisa; que apresentem dados incoerentes com objetivo proposto.

Consistiu em uma revisão de literatura do tipo qualitativa. Os resultados obtidos foram analisados através de uma minuciosa pesquisa de artigos científicos, que por sua vez têm as devidas discussões apresentadas a partir dos seguintes pontos: a importância do farmacêutico para o acesso dos medicamentos do componente especializado.

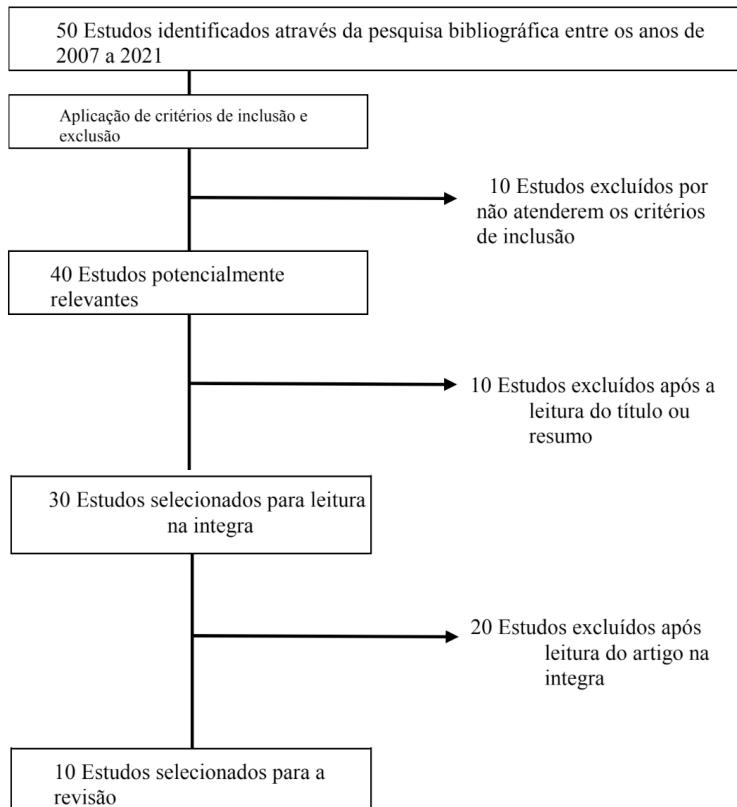


Figura 1. Fluxograma de seleção de estudos para a amostra final.

Fonte: Os autores (2022)

### 3 | RESULTADOS

Posteriormente a busca por dados relevantes à pesquisa, foi realizado uma filtragem, onde dos 50 artigos obtidos de forma inicial, foram selecionados 10 artigos acerca do tema abordado, no intuito de enriquecer o conhecimento sobre o tema apresentado.

Autores	Títulos	Objetivos	Metodologia	Resultados
Brasil, & Ministério da Saúde (MS), 2017	Inovação para garantia do acesso a medicamentos no SUS	O aprimoramento da gestão da Assistência Farmacêutica	Livro	Apresenta as Consolidações das normas sobre as políticas nacionais de saúde do Sistema Único de Saúde.
da Hora Brito et al, 2021	Direito a medicamentos do componente especializado da assistência farmacêutica: compreensão de trabalhadores da atenção básica	Descrever a construção e a consolidação do Componente Especializado, identificando fatores que contribua para melhoria da Assistência Farmacêutica.	Revisão de literatura	Este trabalho teve como finalidade realizar um levantamento bibliográfico do acesso aos medicamentos no SUS inseridos no Componente Especializado da Assistência Farmacêutica, evidenciando fatores que auxilie os gestores e seus planejamentos, bem como identificar os fatores que possibilitem a melhoria da Assistência Farmacêutica.
Fatet et al (2021)	Desafios na gestão de medicamentos de alto preço no SUS: avaliação da Assistência Farmacêutica em São Paulo, Brasil	Avaliar a capacidade de gestão do (CEAF) no estado de São Paulo (ESP), sob os aspectos organizacional, operacional e sustentabilidade	Estudo avaliativo	Verificou-se que a capacidade de gestão foi positiva na dimensão operacional. Os resultados demonstraram maiores investimentos e desenvolvimento em aspectos técnicos da assistência farmacêutica, mas deficitárias em relação a aspectos clínicos, regulamentação, infraestrutura e comunicação com os atores envolvidos.
Lauton, & Paixão, (2019)	Avanços e desafios para garantia do acesso a medicamentos do componente especializado	Investigar os avanços conquistados e os desafios enfrentados na garantia do acesso a medicamentos do Ceaf.	Revisão integrativa baseada na literatura	Garantir o acesso sustentável aos medicamentos do CEAF é necessário desenvolver ações como a integração dos serviços do nível central com as unidades assistenciais, a otimização dos sistemas de informação e estruturação e melhorias do fluxo logístico dos serviços farmacêuticos.

Pasquetti & Junges (2013)	Assistência farmacêutica no SUS: os desafios do profissional farmacêutico	Identificar os desafios do farmacêutico na realização da assistência farmacêutica no SUS.	Levantamento bibliográfico	Assistência Farmacêutica no SUS, ações do profissional farmacêutico diretamente ligado ao direito à saúde, onde a realização da assistência e atenção farmacêutica surge como novos modelos que necessitam da capacitação deste profissional.
Magarinos-Torres, (2014)	Adesão às listas de medicamentos essenciais por médicos brasileiros em atuação no sistema único de saúde	Adesão de médicos brasileiros em atuação no SUS a listas de medicamentos essenciais (LME), buscando conhecer o papel das LME na prática prescritiva e identificar a aceitação e barreiras para sua utilização no Brasil	Pesquisa Qualitativa	Os resultados das falas expõem desconhecimento e baixa adesão a LME. Ainda que tenham tido algum contato prévio com uma LME, esta não é valorizada como fonte de informações para a prescrição baseada em evidências
Manzini et al (2015)	O farmacêutico na assistência farmacêutica do SUS : diretrizes para ação	Ampliar ainda mais o acesso aos medicamentos, promover o uso racional, integrar a assistência farmacêutica às demais políticas de saúde como parte do processo do cuidado, otimizar a gestão dos recursos humanos e financeiros e incorporar, de vez, o farmacêutico à rede de saúde (municipal, estadual, regional)	Livro	Neste livro, o Grupo de Trabalho sobre Saúde Pública do Conselho Federal de Farmácia apresenta a realidade do farmacêutico no SUS, as possibilidades de atuação e ainda pretende despertar o interesse do leitor sobre a saúde pública brasileira.

Quadro 1. Caracterização dos artigos da amostra final.

## 4 | DISCUSSÃO

A principal característica do CEAF é a busca pela garantia da integralidade do tratamento medicamentoso em nível ambulatorial para algumas condições clínicas que apresentam custos de tratamento mais elevados ou maior complexidade. A definição dos medicamentos e das demais tecnologias em saúde necessárias ao tratamento de cada uma dessas condições clínicas segue linhas de cuidado específicas, definidas pelos Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas (PCDT) publicados pelo Ministério da Saúde. (BRASIL, 2014)

O componente especializado da assistência farmacêutica possui papel fundamental para garantir o tratamento específico de múltiplas doenças para toda população e o

acesso aos medicamentos necessários para esse tratamento considerado de alto custo. Um dos grandes desafios para a gestão da assistência farmacêutica no Sistema Único de Saúde é estabelecer uma forma sustentável de garantir o financiamento e o acesso aos medicamentos, considerando os elevados custos da assistência à saúde. (LAUTON, 2019)

Em um PCDT contém critérios para o diagnóstico das doenças: o algoritmo de tratamento, os mecanismos de monitoramento clínico e a supervisão de possíveis efeitos adversos ao uso do medicamento. No que tange aos profissionais responsáveis pela dispensação, esse documento recomenda e fornece elementos para a implementação de serviços voltados à prática de um modelo fundamentado na Atenção Farmacêutica. (LIMA-DELLAMORA; CAETANO; OSORIO-DE-CASTRO, 2012) Portanto, estes protocolos sugerem o contato direto entre o farmacêutico e o usuário objetivando uma farmacoterapia racional e a atingindo um melhora na qualidade de vida do paciente.

Neste sentido, os profissionais que atuam neste nível de atenção à saúde precisam conhecer a organização e os fluxos de atendimento aos usuários nos diversos serviços do SUS, além de atentar-se a outros pontos que compõe as Redes de Atenção à Saúde (RAS), de maneira a possibilitar o encaminhamento destes usuários quando necessário e a promoção do direito ao acesso a saúde, bem como evitar problemas que dificultem o andamento dos fluxos operacionais do SUS, como já vistos em estudos anteriores.

Na mesma lógica, Wannmacher (2010) ressalta que grande proporção de profissionais da saúde, em todos os níveis da gestão pública, desconhece as listas de medicamentos essenciais existentes no país. Para ela, constitui um desafio a divulgação dessas listas, abrangendo o maior número possível de prescritores, setores acadêmicos, serviços de saúde e organismos profissionais. E, assim como apontou Torres (2014), a autora salienta que outra dificuldade consiste na falta de adesão dos profissionais em prescrever medicamentos essenciais.

No estudo retratado por Galato et al (2008), os farmacêuticos apresentam diversos desafios perante mudança de prática na farmácia, entre eles se destacam: a priorização dos interesses econômicos e a exigência do cumprimento de tarefas administrativas no processo de trabalho, em detrimento das atividades clínicas e de educação em saúde. Contudo, na prestação do serviço de dispensação farmacêutica pode ser possível prevenir, identificar e resolver problemas relacionados à farmacoterapia.

Neste contexto Segundo o CFF (2015) “a presença do farmacêutico nas unidades de saúde do SUS, nos seus diferentes níveis de organização e complexidade, sua inclusão efetiva nas equipes multiprofissionais e o desenvolvimento de atividades clínicas integradas ainda representam um desafio a ser superado”. Contudo, inúmeros fatores impõem desafios para o profissional de saúde, em especial o farmacêutico, na perspectiva do cuidado oferecido a parcela da população, a fim de minimizar custos e promover a educação em saúde.

Através de documentos oficiais, é possível identificar à necessidade da

descentralização da Assistência Farmacêutica no intuito de aproximar o serviço ao paciente com a presença do farmacêutico para orientação e educação individualizada e garantir a qualidade da Atenção Farmacêutica (Pasqueti, 2011).

Também as deficiências de estruturação dessas unidades responsáveis pela dispensação de medicamentos deste componente, como já relatado na literatura, reforçam a constatação realizada anteriormente: o financiamento público da assistência farmacêutica destina-se, prioritariamente, à aquisição dos produtos, sem considerar as diversas variáveis que impactam o acesso e a qualidade do uso dos medicamentos (Lima-Dellamora et al. 2012).

Assim sendo, às ações do profissional farmacêutico estão diretamente ligadas ao direito à saúde, onde a realização da assistência e atenção farmacêutica surge como novos modelos que necessitam da capacitação deste profissional para assumir novas responsabilidades relacionadas aos medicamentos e aos pacientes a partir do acompanhamento sistemático e documentado com o consentimento dos mesmos (Merola et al. 2008).

Um estudo realizado por Fritzeni em 2017, no município de São Leopoldo (RS), identificou à baixa prevalência de adesão dos usuários ao componente especializado da AF, devido à falta de acompanhamento farmacoterapêutico. Para Silva & Costa, 2015), muitas vezes esse acompanhamento não acontece pelo excesso de trabalho burocrático que o farmacêutico desse componente precisa realizar e devido ao foco do serviço contemplar as atividades relacionadas à aquisição e à disponibilização do medicamento em detrimento do monitoramento técnico do tratamento.

Pode-se atribuir, ainda, que a predileção dos farmacêuticos pelo desenvolvimento de atividades gerenciais se dá pela necessidade de cumprimento das normas estabelecidas pelos órgãos governamentais. (de Almeida Couto, 2020)

Neste sentido, podemos reiterar a importância do profissional farmacêutico de estar inserido em todos os níveis de atenção em saúde pública. Promovendo ações no acompanhamento do envelhecimento da população, das epidemias, do uso excessivo de medicamentos, da baixa adesão aos tratamentos e a falta de habilidades das práticas profissionais a necessidade de avançar na qualificação do cuidado ofertado aos usuários desses medicamentos.

## 5 | CONCLUSÃO

Foi perceptível a carência de conhecimento dos profissionais de saúde da Atenção Básica sobre o CEAF, o que poderá gerar um impacto negativo na continuidade da atenção à saúde, pois a falta de articulação entre os serviços e os profissionais, geram problemas na organização dos fluxos, dificultando o acesso aos medicamentos pelo usuário. Reitera-se a necessidade da realização de ações de educação destinada aos profissionais que

atuam na Atenção Básica e da utilização de estratégias como a construção de folders e/ou cartilhas, que busquem ampliar o seu conhecimento com relação ao CEAF e promover a orientação dos usuários quando necessário. Além disso, a criação de um portal único sobre os medicamentos de alto custo poderá contribuir para o acesso às informações pelos profissionais, bem como para a aquisição dos medicamentos disponibilizados por esse componente. Desse modo, sem a atuação do farmacêutico, o medicamento e os cuidados relacionados ao seu uso, apresentam-se desordenados e desqualificados no âmbito do SUS. É a partir dessa premissa que os desafios desse profissional para realização da assistência e atenção farmacêutica se tornam uma responsabilidade considerável, pois é necessário incorporar na prática profissional um modelo que propicie ao farmacêutico realizar a farmacoterapia e atuar como promotor do uso racional de medicamentos. Assim, a inserção do farmacêutico neste ambiente de trabalho, de modo integrado às equipes multiprofissionais, trará benefícios à saúde geral do paciente, maior qualidade de vida da população que necessita destes serviços e a promoção do uso racional do medicamento. No entanto, houve dificuldade em encontrar artigos com essa temática pois ainda é escassa a abordagem deste tema, o que requer que estudos sequenciais a este sejam realizados para melhor consolidar a análise da temática trabalhada.

## REFERÊNCIAS

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). Da excepcionalidade às linhas de cuidado: o Componente Especializado da Assistência Farmacêutica. 2010.

BRASIL; MINISTERIO DA SAÚDE (MS). Componente Especializado da Assistência Farmacêutica: Inovação para garantia do acesso a medicamentos no SUS. 2014. BRASIL. Conselho Nacional de Secretários de Saúde (CONASS). Assistência farmacêutica no SUS: para entender a gestão do SUS. Brasília: CONASS; 2011.

BRASIL; Conselho Nacional de Secretários de Saúde. Assistência Farmacêutica no SUS. Coleção Para Entender a Gestão do SUS 2011, 7. Brasília: CONASS, 2011

CHIEFFI, Ana Luiza; BARATA, Rita Barradas. Judicialização da política pública de assistência farmacêutica e equidade. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 25, p. 1839-1849, 2009.

DA HORA BRITO, Acácia et al. Direito a medicamentos do componente especializado da assistência farmacêutica: compreensão de trabalhadores da atenção básica. *Infarma-Ciências Farmacêuticas*, v. 33, n. 1, p. 48-58, 2021.

DE ALMEIDA COUTO, Damiana; AMARAL, Bruno Andrade; PRADO, Nília Maria de Brito Lima. Assistência farmacêutica no componente especializado: um estudo de análise lógica. *Revista Baiana de Saúde Pública*, v. 44, n. 3, p. 84-98, 2020.

DOS SANTOS SIMÕES, Fabrício Henrique et al. Judicialização do acesso ao tratamento do diabetes no estado de Minas Gerais. 2015.

FATEL, Karina de Oliveira et al. Desafios na gestão de medicamentos de alto preço no SUS: avaliação da Assistência Farmacêutica em São Paulo, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, p. 5481-5498, 2021.

FRITZEN, Janaína Soder; MOTTER, Fabiane Raquel; PANIZ, Vera Maria Vieira. Acesso regular e adesão a medicamentos do componente especializado da assistência farmacêutica. **Revista de saúde pública**, v. 51, p. 109, 2017.

GALATO, Dayani et al. A dispensação de medicamentos: uma reflexão sobre o processo para prevenção, identificação e resolução de problemas relacionados à farmacoterapia. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, p. 465-475, 2008.

LAUTON, Priscila Moreira; PAIXÃO, Marcelo Ney de Jesus. Avanços e desafios para garantia do acesso a medicamentos do componente especializado. **Rev. baiana saúde pública**, p. 9-28, 2019.

MAGARINOS-TORRES, Rachel et al. Adesão às listas de medicamentos essenciais por médicos brasileiros em atuação no sistema único de saúde. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 38, p. 323-330, 2014.

MANZINI, Fernanda et al. O farmacêutico na assistência farmacêutica do SUS: diretrizes para ação. **Brasília: Conselho Federal de Farmácia**, p. 133-60, 2015.

MEROLA, Yula Lima; TERRA, Fábio Souza; COSTA, Ana Maria Duarte Dias. Incentivo a Assistência Farmacêutica na Atenção Básica: um projeto em discussão. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 5, n. 1, 2008

OLIVEIRA, Maria Auxiliadora; BERMUDEZ, Jorge Antonio Zepeda; OSÓRIO-DE-CASTRO, Claudia Garcia Serpa. **Assistência farmacêutica e acesso a medicamentos**. SciELO-Editora FIOCRUZ, 2007.

PASQUETTI, Carolina Vedana; JUNGES, F. O. O Desenvolvimento da Assistência Farmacêutica no Brasil: evolução da legislação e o seu contexto histórico. **Universidade de Brasília-UnB**, 2013.

SILVA, Hudson P.; PETRAMALE, Clarice A.; ELIAS, Flavia TS. Advances and challenges to the Brazilian policy of health technology management. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, p. 83-90, 2012.

World Health Organization. Adherence to long-term therapies: evidence for action. Geneva; 2007

## CAPÍTULO 18

# PAPEL DO FARMACÊUTICO CLÍNICO HOSPITALAR NA PREVENÇÃO DE REAÇÕES ADVERSAS

---

*Data de submissão: 09/11/2022*

*Data de aceite: 02/01/2023*

**Jonathan Gonçalves da Silva**

Centro Universitário de Anápolis –  
UniEVANGÉLICA  
Anápolis – GO

<http://lattes.cnpq.br/5330622127538902>

**Júlia Maria de Moraes Oliveira**

Centro Universitário de Anápolis –  
UniEVANGÉLICA  
Anápolis - GO

<http://lattes.cnpq.br/4524555981941406>

**Kalliston Gomes Moraes Bastos**

Centro Universitário de Anápolis –  
UniEVANGÉLICA  
Anápolis - GO

<http://lattes.cnpq.br/7827288478374771>

**Larissa Pereira Chagas**

Centro Universitário de Anápolis –  
UniEVANGÉLICA  
Anápolis – GO

<https://lattes.cnpq.br/8313649758278124>

**Mirella Andrade Silva Mendes**

Mestrado em Ciências Farmacêuticas  
Anápolis – GO

<http://lattes.cnpq.br/9920159244380923>

**RESUMO:** O farmacêutico clínico tem o papel de promoção, proteção e recuperação

da saúde e o cuidado ao paciente, visando evitar o agravamento de suas condições provocado pelo uso irracional de medicamentos. Os procedimentos tomados pelo farmacêutico clínico buscam gerar o uso correto dos medicamentos e, sempre que possível, aperfeiçoar a qualidade de vida do paciente. O objetivo desse artigo é descrever o papel do farmacêutico clínico hospitalar frente às reações adversas causadas por medicamentos. Observou-se a importância deste profissional dentro de um hospital, mesmo que no Brasil ainda existem muitos obstáculos que dificultam às ações deles, como a resistência e aceitação pela equipe multiprofissional de saúde. Desta forma são necessários novos estudos que abordem o tema e sua relevância, mostrando como é imprescindível a atuação do profissional farmacêutico frente à farmacoterapia, tanto no aspecto de conhecimento profissional como social.

**PALAVRAS-CHAVE:** Erros de medicação; Farmácia hospitalar; Atenção farmacêutica.

ROLE OF THE HOSPITAL CLINICAL PHARMACIST IN THE PREVENTION OF ADVERSE REACTIONS

**ABSTRACT:** The clinical pharmacist has the role of health promotion, protection and

recovery and patient care, aiming to avoid the aggravation of their conditions caused by the irrational use of medicines. The procedures taken by the clinical pharmacist seek to generate the correct use of medicines and, whenever possible, improve the patient's quality of life. The purpose of this article is to describe the role of the hospital clinical pharmacist in the face of adverse drug reactions. The importance of this professional within a hospital was observed, even though in Brazil there are still many obstacles that hinder their actions, such as resistance and acceptance by the multiprofessional health team. In this way, further studies are needed that address the topic and its relevance, showing how essential the role of the pharmacist in the face of pharmacotherapy is, both in terms of professional and social knowledge.

**KEYWORDS:** Medication errors; Hospital pharmacy; Pharmaceutical attention.

## 1 | INTRODUÇÃO

A origem das atividades relacionadas à farmácia se deu a partir do século X na Espanha e na França com as primeiras boticas ou apotecas, como eram conhecidas na época. Nesta época as boticas em geral eram pequenos estabelecimentos de propriedade familiar, onde o farmacêutico pesquisava, manipulava, avaliava novos produtos e dispensava os medicamentos. A função relacionada aos boticários naquela época era de garantir que os medicamentos fossem puros, sem alterações e preparados de acordo com as técnicas adequadas daquela época (SATURNINO, 2012).

A partir das décadas de 30 e 40 do século XX, houve o início da industrialização farmacêutica, marcado pela transformação tecnológica na produção de medicamentos que provocou uma perda gradual das funções pré-estabelecidas ao farmacêutico. Em 1960, nos Estados Unidos, surgiu o termo “farmácia clínica”, que foi o pontapé inicial para permitir o retorno dos farmacêuticos a suas funções, visando sua contribuição para otimizar seus conhecimentos em farmacoterapia. A partir disso a farmácia clínica teve como objetivo a aproximação do profissional farmacêutico aos pacientes juntamente com a colaboração da equipe multidisciplinar constituída por médicos, enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem, nutricionistas, psicólogos e fisioterapeutas (DE SOUZA, 2018).

A expansão das atividades clínicas exercidas pelos farmacêuticos ocorreu na década de 60, devido um fenômeno da transição demográfica e epidemiológica observada na sociedade. Esta definição mostra a responsabilidade do farmacêutico no cuidado à saúde, demonstrando ser uma prática profissional em que o paciente é o principal beneficiário dessas ações, sendo elas um conjunto de atitudes, compromissos, valores éticos e responsabilidades na prestação da farmacoterapia, que pode contribuir para a redução do aparecimento de Reações Adversas a Medicamentos que é qualquer resposta prejudicial ou indesejável e não intencional que ocorre com medicamentos em doses normalmente utilizadas no homem para profilaxia, diagnóstico, tratamento de doenças e tem como sigla a RAMs (BRASIL, 2013; PELENTIR, 2015).

Através dos sistemas de saúde em hospitais, os farmacêuticos representam uma das últimas oportunidades de identificar, corrigir ou reduzir possíveis riscos associados

à terapia medicamentosa que o paciente está seguindo. Com efeito, diversos estudos demonstraram diminuição significativa do número de erros de medicação em instituições, onde os farmacêuticos podem intervir essas práticas junto ao corpo clínico (PELENTIR, 2015).

Diante do que foi exposto, este artigo justifica-se a importância do farmacêutico hospitalar no acompanhamento ao paciente hospitalizado, pois atua diminuindo a incidência de erros de medicação, reações adversas, interações medicamentosas e incompatibilidade, a implantação de um serviço de farmácia clínica dentro do hospital possibilita o aumento da segurança e da qualidade da atenção ao paciente.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Farmácia hospitalar

A assistência relacionada à saúde durante muito tempo esteve focada na prática médica, pois as pessoas acreditavam que somente os médicos tinham todas as informações referentes aos medicamentos e que os farmacêuticos eram responsáveis apenas por produzir e dispensar esses medicamentos (DE MELO, 2021).

A farmácia hospitalar tem suas atividades baseadas nas características e complexidade das organizações hospitalares. De acordo com a Portaria nº 4.283, publicada em 2010, pelo Ministério da Saúde o principal foco da farmácia hospitalar é garantir o abastecimento, dispensação, controle, acesso, rastreabilidade e uso racional de medicamentos (BOUÇAS, 2018).

As farmácias hospitalares são abastecidas de acordo com os estoques dos produtos que são caracterizados por ciclos de demandas e de ressuprimentos. Para realização do controle desses estoques são considerados fatores como flutuações significativas e altos graus de incerteza, fatores críticos diante da necessidade de manter medicamentos em disponibilidade na mesma proporção da sua utilização (figura 1), (DALARMI, 2020).

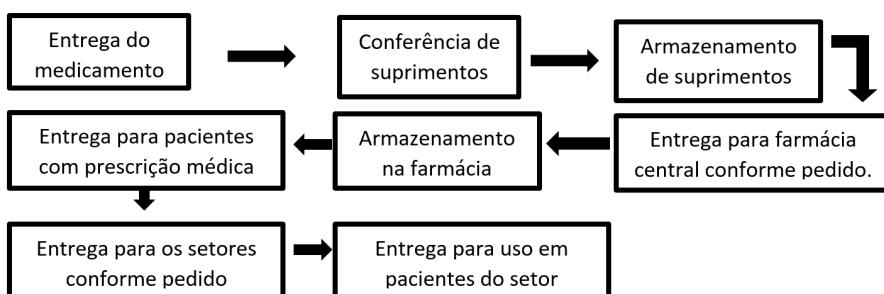


Figura 1 – Controle de estoque e medicamentos no âmbito hospitalar

Fonte: PINTO, 2021.

## 2.2 Atribuições do farmacêutico na unidade hospitalar

Em agosto de 2013 foi publicada a resolução nº 585 do Conselho Federal de Farmácia (CFF) que regulamentou as atribuições clínicas do farmacêutico (BRASIL, 2013).

O farmacêutico pode ser considerado como um profissional indispensável na equipe de saúde designado ao cuidado de pacientes que estão em uso de medicamentos. O profissional pode atuar de forma integrada com os demais profissionais (médicos, fisioterapeutas, enfermeiros, biomédicos, nutricionistas, entre outros), (SIQUEIRA, 2021).

Dentre as atividades realizadas pelos farmacêuticos clínicos estão os processos de avaliação de prescrição de medicamentos antes da dispensação e administração, além da prática da conciliação medicamentosa, validação de suspeitas de reação adversa, promoção da educação aos pacientes e familiares (figura 2), (RIBEIRO, 2015).

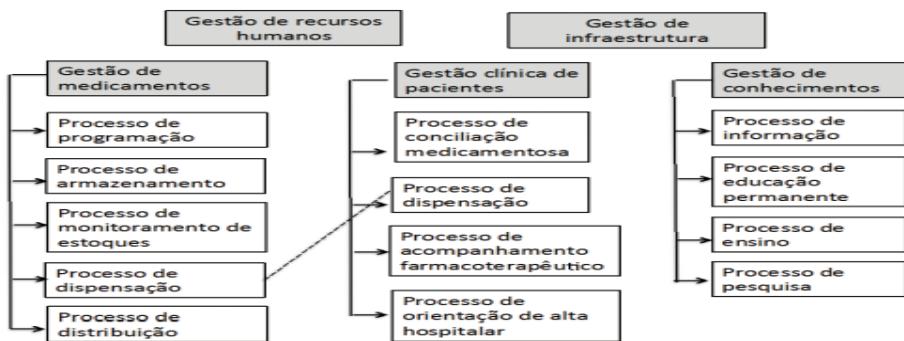


Figura 2 – Atividades realizadas pelo farmacêutico hospitalar

Fonte: MEINE, 2015.

## 2.3 Importância do farmacêutico hospitalar na prevenção de reações adversas

As reações adversas mais conhecidas como RAMs é definida, como reação a um medicamento, nociva e inesperada que ocorre com a dose normalmente utilizada para profilaxia, diagnóstico, tratamento ou modificação de uma função fisiológica. Diante disso, o farmacêutico se torna uma peça fundamental no controle das reações adversas (WHO, 2020).

No sistema de saúde juntamente com as equipes multidisciplinares, o profissional farmacêutico representa uma das últimas oportunidades de identificar, corrigir ou reduzir possíveis riscos associados à escolha do tratamento associado ao paciente. É necessário dizer que a relação do farmacêutico com a associação de uma melhor escolha da terapêutica praticada, garante a redução dos custos envolvendo uma prescrição de medicamentos, onde a seleção do fármaco é de suma importância (ANDRADE *et al.*, 2018).

A intervenção farmacêutica pode contribuir positivamente para redução das RAM's,

além disso, a implantação e a expansão da farmácia clínica podem representar um impacto positivo em relação ao número de intervenções, onde o uso incorreto do medicamento como, por exemplo, antimicrobiano, exerce papel crítico na seleção de microrganismos resistentes e do risco de superinfecções (FERREIRA, 2020).

## 3 | OBJETIVO

### 3.1 Objetivo geral

Descrever o papel de atuação do farmacêutico clínico hospitalar na prevenção de reações adversas.

### 3.2 Objetivos específicos

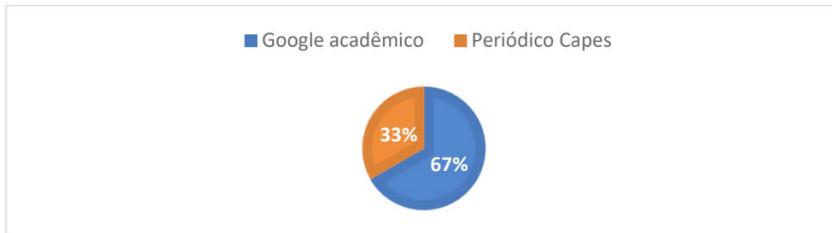
- Conceituar farmácia hospitalar e a atuação do farmacêutico clínico em âmbito hospitalar;
- Enfatizar a importância do farmacêutico clínico frente às atividades realizadas dentro de um hospital;
- Evidenciar a importância farmacêutica na diminuição e prevenção de erros no uso de medicamentos;
- Realizar um levantamento bibliográfico de artigos relacionados à importância do farmacêutico no ambiente hospitalar.

## 4 | METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caráter exploratório descritivo, com ênfase em revisão bibliográfica, na qual serão utilizados para a busca científica teses, dissertações, além de artigos indexados e publicados nas seguintes bases de dados eletrônico: Periódico capes e Google Acadêmico.

Foram aplicados os seguintes descritores: Farmácia hospitalar, Atenção farmacêutica, Reações adversas, Farmácia clínica e Assistência Farmacêutica e foram selecionados artigos e teses para compor o levantamento da revisão bibliográfica. Um total de 1.715 artigos foi identificado por meio de busca eletrônica nas bases de dados periódico capes e Google acadêmico, porém somente 15 foram incluídos a partir dos critérios de elegibilidade (figura 3).

Ao aplicar os descritores: Farmácia hospitalar, Atenção farmacêutica, Reações adversas, Farmácia clínica e Assistência Farmacêutica foram encontrados 3,73% de materiais relacionados ao descritor farmácia hospitalar, 18,13% de atenção farmacêutica, 19,76% de reações adversas, 32,53% de farmácia clínica e 25,83% de assistência farmacêutica (gráfico 1).



Quanto às bases de dados, a maioria dos artigos foi extraída do Google Acadêmico 67% (n=10) e Periódico Capes 33% (n= 5) (gráfico 2). No que se referem ao ano das publicações, estes, pertenciam ao período de 2012 a 2022.

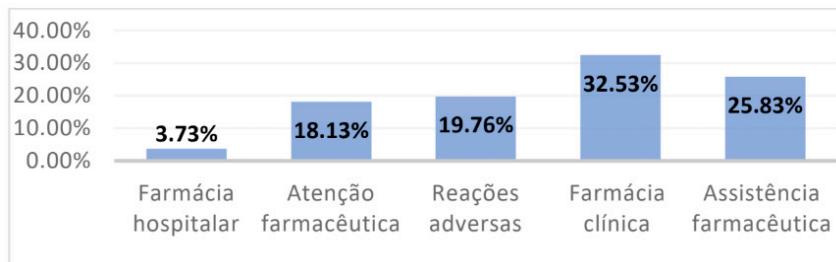


Gráfico 2 - Comparação de artigos encontrados nas bases de dados.

Fonte: Próprio autor, 2022.

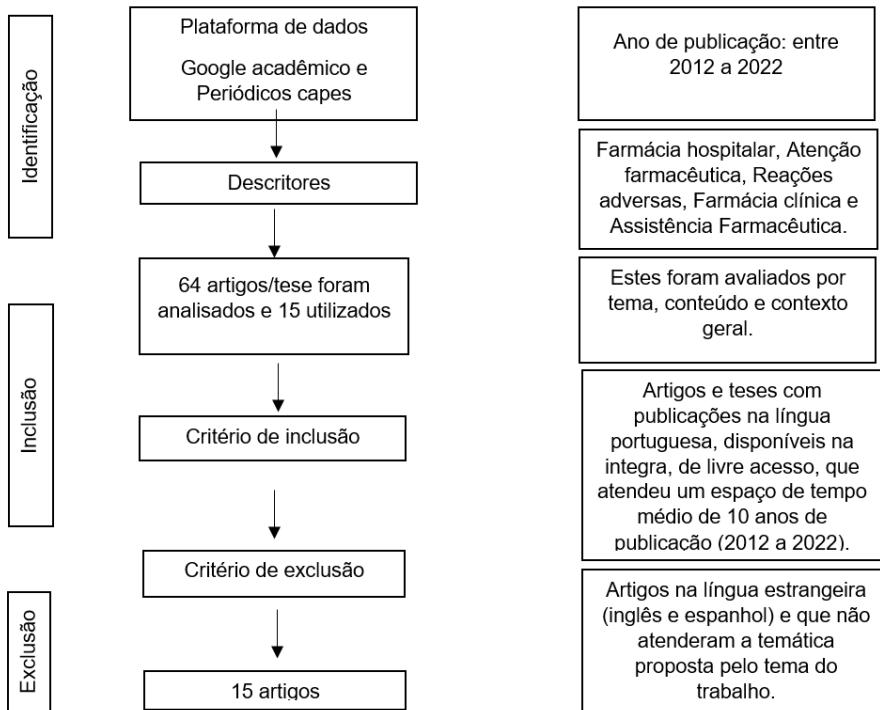


Figura 3 – Fluxograma dos critérios de inclusão e exclusão.

Fonte: Próprio autor, 2022.

## 5 | RESULTADO E DISCUSSÃO

A partir da análise dos estudos constata-se que a literatura aponta que a farmácia hospitalar é a unidade clínica que promove a assistência farmacêutica aos pacientes, onde o principal responsável por essa assistência é o profissional farmacêutico, compondo a estrutura organizacional do hospital e integrada funcionalmente com as demais unidades administrativas e de assistência ao paciente.

O autor ANDRADE et al., 2018 diz em seu artigo que as reações adversas a medicamentos podem causar efeitos nocivos graves, tornando o farmacêutico uma peça de fundamental importância no auxílio de sua detecção precoce. Além disso, a participação do farmacêutico na promoção da saúde se dá através do monitoramento clínico da prescrição e interação com outros profissionais.

O artigo de BOUÇAS et al., 2018 realizou um estudo onde foi analisado o impacto do processo de acreditação na assistência farmacêutica hospitalar, visando identificar evidências de mudanças e melhorias do serviço prestado pela farmácia hospitalar. Este trabalho resultou em investimentos de infraestrutura e recursos humanos, implantação de novos processos e discreta mudança de atuação do farmacêutico, alavancada pela farmácia clínica e, além disso, foi observado que tais modificações poderiam contribuir para

uma transformação contínua da assistência farmacêutica hospitalar, com modesta melhoria da eficiência, qualidade e segurança do serviço prestado.

De acordo com o autor DALARMI, 2020 realizou um estudo que teve como objetivo analisar a complexidade da Gestão de Suprimentos na Gestão Hospitalar Pública, levantando conceitos, identificando atividades e benefícios de gestão voltada para o processo de suprimento hospitalar, visando à importância do farmacêutico frente ao processo. Com isso foi possível identificar que a partir do conhecimento de cada detalhe desse processo é possível minimizar os custos sem ferir a excelência na prestação de serviços a partir de uma organização e boa administração do profissional farmacêutico frente à compra de medicamentos e insumos.

O autor DE SOUZA, 2018 demonstrou em seu artigo que a contribuição da farmácia clínica no uso seguro e racional de medicamentos é considerada uma prática clínica farmacêutica que ajuda a reduzir os custos, tanto para o paciente quanto para a instituição, otimizando as prescrições, proporcionando maior adesão ao tratamento, ajudando no controle de reações adversas e prevenindo problemas relacionados a medicamentos e a erros de medicação.

O artigo DE MELO, 2021 descreveu em seu artigo a importância do farmacêutico no desenvolvimento das atividades da farmácia hospitalar, ele diz que a farmácia hospitalar exerce impacto relevante nas ações desempenhadas dentro do hospital e na assistência farmacêutica hospitalar ainda que quando realizadas de forma adequada, essas ações contribuem para o alcance dos objetivos da instituição ajudando no uso racional do medicamento e melhoria da qualidade de vida do paciente.

De acordo com FERREIRA, 2020 a intervenção farmacêutica pode contribuir positivamente para redução de reações adversas a medicamentos, além da implantação e a expansão da farmácia clínica representaram impacto positivo em relação ao número de intervenções. Além disso, o farmacêutico clínico deve estar integrado à equipe multidisciplinar, acompanhando diariamente o trabalho realizado e buscando agregar com seus conhecimentos farmacológicos na qualidade do trabalho assistencial.

FOGAÇA, 2020 através de seu levantamento bibliográfico conclui que o uso de tecnologias contribui consideravelmente na redução dos eventos adversos no sistema de medicação, além de promover a segurança e bem-estar ao paciente. Além disso, os avanços tecnológicos são bastante discutidos nos artigos, sendo eficientes na prevenção de erros, reduzindo os mesmos quando utilizadas da forma correta.

No artigo de JOCA, 2022 diz que o farmacêutico clínico é o profissional que está inserido no cuidado ao paciente, e que participa ativamente na terapia medicamentosa, da promoção e/ou recuperação da saúde, exercendo suas atividades com autonomia para a tomada de decisões.

PELENTIR, 2015 diz que o farmacêutico no ambiente hospitalar tem por objetivo, promover o uso seguro e racional de medicamentos, através das funções básicas

de seleção, requisição, recebimento, armazenamento, dispensação e controle dos medicamentos, permitindo que o paciente receba os medicamentos apropriados durante um período adequado de tempo, em doses ajustadas às suas necessidades individuais e a um custo mais acessível.

PINTO, 2006 defende que a assistência farmacêutica do Sistema Único de Saúde (SUS) corresponde a um dos setores que mais movimenta recursos financeiros dentro das prefeituras, o que necessidade de uma gestão de controle de estoque eficiente a fim de garantir redução nos gastos e atendimento total a demanda do município, uma vez que não são todas as secretarias que possuem profissional disponível ou recursos suficientes para suprir tais faltas.

O autor RIBEIRO, 2015 fala que o aumento no número de intervenções realizadas e sua consequente aceitabilidade ao longo dos anos ratifica a importância do farmacêutico clínico, uma vez que, a atuação deste junto à equipe multidisciplinar visa promover a qualidade da terapêutica do paciente, através da prevenção de erros de medicação e do uso seguro e racional de medicamentos.

O SIQUEIRA, 2021 defende que o farmacêutico clínico contribui diretamente no resultado do tratamento de todo paciente em âmbito hospitalar, uma vez que por meios de suas ações é possível garantir um tratamento específico, garantindo assim o uso racional de medicamentos e melhores tratamentos.

MEINE, 2015 diz que a gestão da assistência farmacêutica em hospitais tem como objetivo propor mudanças de forma participativa e agregada relacionada aos valores das atividades praticadas pelos profissionais o que garante a exequibilidade do trabalho e melhoria da qualidade no desenvolvimento funções, onde contribui com a eletividade da atuação do profissional.

## 6 | CONCLUSÃO

Os dados e resultados encontrados foram importantes como definidores do profissional farmacêutico clínico e de sua importância no ambiente hospitalar, tanto como membro da equipe multidisciplinar que engloba médicos, nutricionistas, enfermeiros, fisioterapeutas; quanto na organização hospitalar no que concerne avaliação da distribuição de medicamentos. Ou seja, aquele que atua diretamente na frente, no contato com o paciente colabora fortemente para economia hospitalar por acompanhar e avaliar o uso de medicamentos muitas vezes sem necessidade ou em doses incorretas.

Portanto, pode-se concluir que a atuação do farmacêutico clínico hospitalar é fundamental para identificação e prevenção dos erros relacionados aos medicamentos, além de ajudar no controle das reações adversas, onde podem ser configuradas como mais uma maneira para evitar danos ao paciente no ambiente hospitalar.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Sandra Mara Barroso et al. A participação do farmacêutico na identificação ou monitoramento de reações adversas a medicamentos no Brasil: uma revisão integrativa. **Essential Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da UVA**, v. 19, n. 1, 2018.
- BOUÇAS, Esterlita et al. Acreditação no âmbito da assistência farmacêutica hospitalar: uma abordagem qualitativa de seus impactos. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 28, p. e280317, 2018.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução 44, de 17 de agosto de 2009. Dispõe sobre Boas Práticas Farmacêuticas para o controle sanitário do funcionamento, da dispensação e da comercialização de produtos e da prestação de serviços farmacêuticos em farmácias e drogarias e dá outras providências. Disponível em: <[http://cfo.org.br/wp-content/uploads/2010/02/180809\\_rdc\\_44.pdf](http://cfo.org.br/wp-content/uploads/2010/02/180809_rdc_44.pdf)>. Acesso em: 01/09/2022.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução nº 585 de 29 de Agosto de 2013. Ementa: Regulamenta as atribuições clínicas do farmacêutico e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.cff.org.br/userfiles/file/resolucoes/585.pdf>> Acesso em: 01/09/2022.
- DALARMI, Luciane. Gestão de suprimentos na farmácia hospitalar pública. **Visão Acadêmica**, v. 11, n. 1, 2020.
- DE MELO, Elainy Lopes; DE SOUZA OLIVEIRA, Luana. Farmácia hospitalar e o papel do farmacêutico no âmbito da assistência farmacêutica. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 4, n. 8, p. 287-299, 2021.
- DE SOUZA, Lysandra Barbosa et al. IMPORTÂNCIA DO FARMACÊUTICO CLÍNICO NO USO SEGURO E RACIONAL DE MEDICAMENTOS NO ÂMBITO HOSPITALAR. **Pensar Acadêmico**, v. 16, n. 1, p. 109-124, 2018.
- FERREIRA SOUZA, M. A. .; OSTERNO MOREIRA JÚNIOR, A. G. .; DA CRUZ MARQUES, K. K.; FREIRE SILVA, I. .; RHONALTY ROCHA, R. . FARMACÊUTICO CLÍNICO NA PREVENÇÃO DE REAÇÕES ADVERSAS A MEDICAMENTOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, [S. I.], v. 1, n. 1, p. 23, 2020. Disponível em: <<https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rems/article/view/108>>. Acesso em: 15/09/2022.
- FOGAÇA, Fabiane Cristina<sup>1</sup>; GARCIA, Marize Aparecida Theobaldo. Segurança do paciente no ambiente hospitalar: Os avanços na prevenção de eventos adversos no sistema de medicação. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas da FAIT (2)**, p. 1-15, 2020.
- JOCA, Aquiles Torres; AZAMBUJA, Nivia Maria Carvalho. ATUAÇÃO E INTERVENÇÕES DO FARMACÊUTICO EM AMBIENTE HOSPITALAR. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, p. 1290-1299, 2022.
- MEINE, MICHELINE MARIE MILWARD DE AZEVEDO et al. Mapeamento de processos em uma farmácia hospitalar: ferramenta para gestão e melhoria da qualidade. **Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde**, v. 6, n. 3, 2015.
- PELENTIR, Mônica; DEUSCHLE, Viviane Cecília Kessler Nunes; DEUSCHLE, Regis Augusto Norbert. Importância da assistência e atenção farmacêutica no ambiente hospitalar. **CIÊNCIA & TECNOLOGIA**, v. 1, n. 1, p. 20-28, 2015.

PINTO, Endreluzes Aparecida Pecoraro de Souza. A Gestão De Estoque De Medicamentos Fornecidos No Sistema Único De Saúde No Município De Paty Do Alferes. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 04, Vol. 09, pp. 84-109. Abril de 2021. ISSN: 2448-0959.

RIBEIRO F. V. Realização de intervenções farmacêuticas por meio de uma experiência em farmácia clínica. Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde. São Paulo, v.6, n.4, out./dez. 2015.

SIQUEIRA, Laryssa Farias De; CARVALHO, Luis; NETO, Gomes. Atuação do farmacêutico clínico no âmbito hospitalar Clinical pharmacist's performance in the hospital environment. **Brazilian Journal of Health Review.**[S. I.], p. 25467-25485, 2021.

World Health Organization. Pharmacovigilance. Disponível em: <[http://www.who.int/medicines/areas/quality\\_safety/safety\\_efficacy/pharmvigi/en/](http://www.who.int/medicines/areas/quality_safety/safety_efficacy/pharmvigi/en/)> Acesso em: 15/09/2022.

## CAPÍTULO 19

# PESQUISA, DESENVOLVIMENTO, PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DE VACINAS

---

*Data de submissão: 27/10/2022*

*Data de aceite: 02/01/2023*

### **Luiz Henrique da Silva Pereira**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
Paulista – PE  
<http://lattes.cnpq.br/4183887234360144>

### **Rhana Cavalcanti do Nascimento**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
Paulista – PE  
<http://lattes.cnpq.br/9452954850764204>

### **Kelly Viviane dos Santos Silva Botelho**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
Paulista – PE  
<http://lattes.cnpq.br/3614293600915685>

### **Esaú Simões da Silva**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
Paulista – PE  
<http://lattes.cnpq.br/5976228343573626>

**Leidyanne Karolaine Barbosa da Silva**  
Centro Universitário Maurício de Nassau  
Paulista – PE  
<http://lattes.cnpq.br/7181518530588743>

### **Gerlane Ferreira da Silva Araújo**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
Paulista – PE  
<http://lattes.cnpq.br/9226005168182451>

### **Jadon Jorge Oliveira da Silva**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
Paulista – PE  
<http://lattes.cnpq.br/5695145459479018>

### **Camila Gomes de Melo**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
Paulista – PE  
<http://lattes.cnpq.br/4313023297510228>

### **Maria Joanellys dos Santos Lima**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
Paulista – PE  
<http://lattes.cnpq.br/3806562188659328>

### **Aline Silva Ferreira**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
Paulista – PE  
<http://lattes.cnpq.br/2303574553512535>

**RESUMO:** As vacinas atuam estimulando o sistema imunológico e induzindo células efetoras e de memória para o desenvolvimento da imunidade contra diversos agentes etiológicos causadores de patologias. Atualmente existem diversos tipos de vacinas dentre as quais destacam-se as vacinas de vírus atenuados, inativados, de subunidades e conjugadas, utilizadas na maior parte das imunizações. Dessa forma, o objetivo desse capítulo foi apresentar o cenário de pesquisa e desenvolvimento de vacinas, abordando desde as tecnologias empregadas e métodos para produção delas até o controle

de qualidade a que são submetidas e efeitos colaterais que comumente são relatados. A metodologia baseou-se em levantamento bibliográfico nas bases de dados Scielo, Pubmed, Google Acadêmico e ScienceDirect utilizando artigos publicados de 2014 a 2022. Para o desenvolvimento de uma vacina existem vários protocolos e objetivos que visam aumentar a capacidade de prever os vírus que provavelmente virão a circular, uma vez que, para dar início a fabricação de uma vacina é preciso encontrar um antígeno, o qual será utilizado atenuado ou inativado empregando diversas tecnologias. A pesquisa e desenvolvimento destes produtos é um processo complexo e de grande importância para sociedade, mas que esbarram em alguns desafios: o grande número de doenças virais ainda sem meios prevenção eficazes e a redução de eventos adversos pós-vacinação, dessa forma precisando ainda mais de pesquisa e avanços.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pesquisa e desenvolvimento; Controle de qualidade; Eventos adversos pós-vacinação.

## VACCINE RESEARCH, DEVELOPMENT, PRODUCTION AND QUALITY CONTROL

**ABSTRACT:** Vaccines act by stimulating the immune system and inducing effector and memory cells for the development of immunity against various etiological agents that cause pathologies. Currently, there are several types of vaccines, among which we can highlight the attenuated, inactivated, subunit and conjugated virus vaccines, used in most immunizations. Thus, the objective of this chapter was to present the scenario of research and development of vaccines, approaching from the technologies used and methods for their production to the quality control to which they are submitted and side effects that are commonly reported. The methodology was based on a bibliographic survey in the Scielo, Pubmed, Google Scholar and ScienceDirect databases using articles published from 2014 to 2022. For the development of a vaccine, there are several protocols and objectives that aim to increase the ability to predict the viruses that are likely to occur. will circulate, since, to start the manufacture of a vaccine, it is necessary to find an antigen, which will be used attenuated or inactivated using different technologies. The research and development of these products is a complex process and of great importance for society, but it comes up against some challenges: the large number of viral diseases still without effective means of prevention and the reduction of post-vaccination adverse events, thus requiring even more research and advances.

**KEYWORDS:** Research and Development; Quality control; Post-vaccination adverse events.

## 1 | INTRODUÇÃO

As vacinas atuam na proteção contra infecções pela estimulação do sistema imunológico e indução de células efetoras e de memória, desenvolvimento de imunidade. Elas podem ser classificadas como vacinas de vírus atenuados, inativados, de subunidades, conjugadas. Sendo essas amplamente comercializadas e responsáveis pela maior parte das imunizações. Contudo, atualmente com a introdução da biologia molecular descobriu-se uma nova maneira de imunização através de vacinas com genes recombinantes (SOUZA., SOUZA., VELLOSO, 2013).

A primeira vacina bem sucedida foi desenvolvida por Edward Jenner, em 1796, desde então descobertas em imunologia, biologia estrutural e vacinologia tem levado adiante a pesquisa e desenvolvimento de vacinas, porém a meta de alcançar vacinas mais eficazes permanece indefinida (MOORE et al., 2021). O rápido desenvolvimento de vacinas atualmente representa um importante avanço da ciência e da saúde pública e alimenta a esperança da prevenção de várias doenças infecciosas. Contudo, a aprovação de vacinas seguras e eficazes pelos órgãos reguladores é apenas um passo em uma longa caminhada até alcançar a imunidade coletiva capaz de propiciar um controle mais eficaz da doença (SOUZA, BUSS, 2021).

Hoje, são ofertadas pelo sistema único de saúde (SUS) 19 vacinas para mais de 20 doenças. O Calendário Nacional de Vacinação, tal como ocorre nos países desenvolvidos, contempla toda a população de crianças a idosos (HUANG et al., 2020; DOMINGUES et al, 2019).

As vacinas virais convencionais têm alcançado um sucesso considerável, mas sua capacidade de gerar respostas antivirais fortes seja limitada, dessa forma restam grandes desafios para alcançar respostas eficazes a epidemias repentinas. Além disso, os métodos tradicionais de preparação de vacinas não podem produzir vacinas contra vírus com alta diversidade de抗ígenos e taxas de mutação, limitando assim o desenvolvimento de vacinas (HUANG et al., 2020).

Dessa forma, o objetivo desse capítulo foi apresentar o cenário de pesquisa e desenvolvimento de vacinas, abordando desde as tecnologias empregadas e métodos para produção delas até o controle de qualidade a que são submetidas e efeitos colaterais que comumente são relatados. Informações relevantes após um contexto pós-pandêmico e onde observou-se a corrida desenfreada para a busca de vacinas eficazes contra o vírus SARS-CoV-2 causador da COVID-19.

## 2 | PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE VACINAS

Para o desenvolvimento de uma vacina existem vários protocolos e objetivos a serem seguidos, que podem variar entre si. Na virologia é visado aumentar a capacidade de prever os vírus que provavelmente circularão (STEVANIM, 2020). Já na imunologia visa obter uma melhor compreensão do sistema imunológico humano por meio de pesquisas básicas focadas no uso de novas ferramentas e tecnologias.

As etapas para o desenvolvimento de vacinas começam com o trabalho laboratorial, pesquisas iniciais e análises de possibilidades identificado o agente responsável pela doença e produzindo centenas de moléculas e formas para definir a melhor composição para a vacina (HUANG; RONG, 2020). Em seguida tem-se a etapa pré-clínica, estudos *in vitro* e *in vivo*, após essa etapa tem-se o início da terceira etapa, a clínica (PAREDES, 2020).

A etapa clínica se divide em 4 fases e consiste em testar a vacina em humanos. Na primeira fase tem-se a inclusão de 20 a 80 adultos saudáveis, são observados os efeitos colaterais em diferentes dosagens. Na segunda fase é avaliado a eficácia da vacina e a quantidade de pessoas testadas pode chegar a cem, nessa fase o grupo é mais diferenciado, alguns com doenças de baixo risco e com idades variadas, é visualizado efeitos colaterais mais raros e ocorrem reajustes de doses. A terceira fase envolve milhares de pessoas, a análise é a nível real, podendo durar anos. Após esses testes ocorre a aprovação para a fabricação em grande escala, chegando na fase quatro, farmacovigilância (PAREDES, 2020).

### 3 I TECNOLOGIAS UTILIZADAS NO DESENVOLVIMENTO DE VACINAS

Em aproximadamente 1789 foi desenvolvida a vacina contra a varíola por Edward Jenner, que percebeu que as pessoas não contraíam o vírus através de outro indivíduo e sim após ordenhar as vacas que estavam infectadas pela varíola, sendo assim, entendeu-se que se tratava de um vírus que passava do animal infectado para o humano. Após 7 anos de estudos Edward coletou a secreção da mão de uma mulher infectada e injetou e uma criança saudável de 8 anos, que foi infectado também, porém se curou apenas alguns dias depois. Após alguns meses Edward repetiu o procedimento e percebeu que a criança não foi mais infectada, indicando uma possível imunidade a doença. Surgiu a primeira vacina utilizando o vírus atenuado, tecnologia que ainda hoje é bastante usual e eficaz no combate à doenças (SOUZA; NETO; ROCHA, 2021).

Em 1885, Louis Pasteur desenvolveu vacina contra a raiva. Entre os séculos XIX e XX diversas outras vacinas foram desenvolvidas (PONTE, 2013), e atualmente diversas tecnologias são utilizadas para a produção delas, principalmente, com a chegada da pandemia do novo coronavírus onde se buscavam alternativas para o rápido desenvolvimento de vacinas (Quadro 1).

Nome da vacina	Laboratório	Tecnologia	Referências
Vacina Cominary	Pfizer/BioNTech	mRNA	(COMIRNATY, 2021)
Vacina Covishield	Astrazeneca/Fiocruz	Vetor viral	(VACINA COVID-19, 2021a)
Vacina CoronaVac	Sinovac/Butantan	Vírus inativado	(VACINA ADSORVIDA COVID-19, 2021)
Vacina Janssen	Jassen / Johnson & Johnson	Proteínas recombinantes	(VACINA COVID-19, 2021b)
Vacina raiva (inativada)	Butantan	Vírus inativado	(VACINA RAIVA, 2019)
Vacina BCG Liofilizada Intradérmica	Fundação Ataulpho de Paiva	Bactéria atenuada	(VACINA BCG LIOFILIZADA INTRADÉRMICA, 2020)
Vacina papilomavírus humano 6, 11, 16 e 18 (recombinante)	Butantan	Proteínas recombinantes	(VACINA PAPILOMAVÍRUS HUMANO 6, 11, 16 E 18, 2018)
Vacina adsorvida Hepatite B	Butantan	Proteínas recombinantes	(VACINA ADSORVIDA HEPATITE B, 2018)
Rotarix	GlaxoSmithKline	Vírus vivos atenuados	(VACINA ROTAVÍRUS HUMANO G1, 2019)
Refortrix	GlaxoSmithKline	Vírus inativado	(VACINA ADSORVIDA DIFTERIA, TÉTANO E PERTUSSIS, 2017)
Vacina Haemophilus influenzae b (conjugada)	SANOFI PASTEUR	Vírus inativado	(VACINA HAEMOPHILUS INFLUENZAE B, 2014)
Vacina Poliomielite inativada (VIP)	Fundação Oswaldo Cruz	Vírus inativado	(VACINA POLIOMIELITE 1, 2 E 3, 2014)
Vacina Poliomielite oral (vírus vivos atenuados)	Fundação Oswaldo Cruz	Vírus vivos atenuados	(VACINA POLIOMIELITE 1, 3, 2020)
Prevenar 13	Pfizer/BioNTech	Vírus inativado	(PREVENAR 13, 2020)
Vacina Meningocócicas conjugadas ACWY/C	GlaxoSmithKline	Vírus inativado	(VACINA MENINGOCÓCICA ACWY, 2020)
Vacina Meningocócicas B	GlaxoSmithKline	Proteínas recombinantes	(VACINA ADSORVIDA MENINGOCÓCICA B, 2020)
Stamaril	SANOFI PASTEUR	Vírus vivos atenuados	(STAMARIL, 2020)
Engerix	GlaxoSmithKline	Proteínas recombinantes	(ENGERIX, 2020)
Vacina varicela (atenuada)	Merck Sharp & Dohme	Vírus vivos atenuados	(VACINA VARICELA, 2021)
Tetanogamma	CSL Behring	Vírus vivos atenuados	(TETANO GAMMA, 2021)
Priorix	GlaxoSmithKline	Vírus vivos atenuados	(PRIORIX, 2020)
Varilrix	GlaxoSmithKline	Vírus vivos atenuados	(VARILRIX, 2020)
Havrix	GlaxoSmithKline	Vírus inativado	(HAVRIX, 2020)
Pneumovax 23	Merck Sharp & Dohme	Bactéria inativa	(PNEUMOVAX 23, 2014)

Shingrix	GlaxoSmithKline	Recombinante, com adjuvante	(SHINGRIX, 2021)
----------	-----------------	--------------------------------	------------------

Quadro 1: Vacinas desenvolvidas e tecnologias aplicadas.

Fonte: Dados da pesquisa.

## 4 | PRODUÇÃO DE VACINAS

O objetivo da vacina no nosso organismo é educa-lo ou prepara-lo, acionando o sistema imunológico por meio de “resposta de memória específica” no qual o corpo ao receber o patógeno da vacina, ativa as células T e B e inicia a produção dos anticorpos para a imunização do organismo.

Para dar início a fabricação de uma vacina é preciso encontrar um antígeno. O processo que utiliza o antígeno do vírus inativado consiste em replicar a célula a partir de uma referência, seguido de purificação e inativação, através de processos químicos, utilizando formol ou beta-propiolactona, ou físicos por meio de raios gama. Ao ser colocada no nosso corpo o organismo entende que está sendo infectado pelo vírus inativado e o processo de imunização é iniciado (HO, 2021).

Já na vacina com vírus atenuado, utiliza-se o vírus vivo, porém atenuado ou alterado de uma forma que o não cause a doença, mas uma leve infecção para que o corpo produza uma resposta imune que no geral é mais forte e prolongadas em comparação com as vacinas de vírus inativado (SHABIR, 2021).

As vacinas com RNA mensageiro (RNAm) são produzidas muito mais rápido que as outras, são fabricadas de forma sintética com materiais mais acessíveis, facilitando a produção em grande escala, usando apenas o código genético do patógeno, com isso o RNA da vacina pode vir a ser alterado rapidamente em laboratórios caso surja alguma variante, no decorrer dos estudos ela mostrou uma resposta imunológica confiável e muito bem tolerada nos organismos (PFIZER, 2020). O RNAm é obtido a partir de tecnologia de DNA recombinante “clonagem molecular”, servindo de molde para a síntese de RNAm utilizando enzimas específicas (DUARTE, 2021).

Também são utilizados vetores virais recombinantes (VVR) formados por vírus não patogênicos altamente atenuados, capazes de produzir antígenos de outros patógenos em indivíduos vacinados e por serem vetores vivos, pessoas imunizadas com eles desenvolvem muitas respostas imunológicas, como respostas citotóxicas e produção de anticorpos para a produção do antígeno. Os genes que codificam a produção da proteína S (responsável pela ligação com o vírus com a célula) são inseridos dentro de um vírus não patogênico apenas para carregar a informação genética para o interior das células humanas, contendo instruções para produção da proteína S, a partir desse momento o sistema imunológico detecta o agente estranho e produz anticorpos específicos para a proteína S, quando o vírus realmente chegar no organismo e se conectar com a célula, o organismo reconhece

e neutraliza a infecção. (HASSANIN et al., 2020)

Algumas vacinas possuem adjuvantes para auxiliar na ação do imunizante e melhorar a resposta imune, conservantes e estabilizantes podem ser usados para impedir a contaminação e prevenir degradações (OLIVEIRA et al., 2018).

## 5 | CONTROLE DE QUALIDADE DE VACINAS

A fiscalização da segurança e eficácia das vacinas é baseada em três principais processos: controle das matérias-primas, controle da produção e controle do produto final (BAYLOR, 2022). Os órgãos regulatórios devem garantir a aquisição e distribuição das vacinas, e os laboratórios um produto eficaz a população (MONACO, 2018). Dentre os principais ensaios que são utilizados em controle de qualidade de vacinas estão: polymerase chain reaction (PCR), *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA), espectrofotometria, com o objetivo de apresentar a conclusão dos testes, segurança e qualidade do produto (WILTON, 2016; MONACO, 2018; KIM et al., 2020; BAYLOR, 2022).

A indústria utiliza testes *in vivo* e *in vitro* na avaliação de parâmetros como pureza, imunotoxicidade, esterilidade, estabilidade, potência, visando garantir que esse processo de controle de qualidade seja efetivado antes da distribuição para a população. O controle de qualidade difere de vacina para vacina, a depender da tecnologia pela qual esta é desenvolvida. O teste de pureza é relativo à insenção de matérias estranhas. O de estabilidade garante que não haja alterações na formulação considerando as condições de armazenamento e transporte. E o teste de potência trata da capacidade do produto exercer seu efeito terapêutico (GALINSKI et al., 2015; WILTON, 2016; PINTO, 2018; KIM et al., 2020; BAYLOR, 2022).

Para vacinas de vírus atenuados, são realizados testes de caracterização, neurovirulência, esterilidade, estabilidade, atenuação, termoestabilidade, identificação e potência. A manutenção da atenuação é um fator de grande importância, caso o vírus deixe de estar atenuado poderá causar efeitos danos (GALINSKI et al., 2015). Nas vacinas de materiais genéticos, como a de RNA, os testes se assemelham ao de outras vacinas, entretanto, por se tratar de uma nova tecnologia, há questões específicas para essa classe, que variam de acordo com o país (KNEZEVIC et al., 2021).

O uso de animais vem sendo reduzido devido a questões bioéticas e complexidade dos organismos. Uma possível alternativa é o teste sorológico, que se baseia na formulação de um perfil da vacina, que ao ser comparado a outras formulações demonstra sua eficácia e segurança (RAPPUOLI, 2019; LUCIANI et al., 2020).

## 6 | EFEITOS COLATERAIS

O arsenal disponível em prol da saúde não está isento de possíveis efeitos colaterais e reações adversas, visto que, com o aumento do acesso ao medicamento e o esforço

das autoridades de saúde para vacinação em massa da população, através de sistemas de controle em farmacovigilância, pode-se reconhecer e monitorar efeitos indesejáveis após o consumo ou imunização por intermédio de vacinas (SILVA et al., 2021). Os Eventos Adversos Pós-Vacinação (EAPV) são sintomas manifestados após a vacinação, causados por vários fatores, como insumos que fazem parte da composição do imunizante, princípio ativo, erros durante o manuseio, preparação e administração por parte do profissional (TOMISHIGE et al., 2022; SILVA et al., 2021).

As intensidades dos EAPV são classificadas de acordo com a área de desenvolvimento dos sintomas, podendo ser local ou sistêmica, e de acordo com a gravidade, se subdividem em quadros leves, quando não há a necessidade de exames complementares para confirmação do diagnóstico ou tratamento médico, moderado, quando se exige exames complementares e tratamentos clínicos, e grave, quando após a imunização as reações adversas se agravam e os cuidados da equipe médica se intensificam (SILVEIRA et al., 2021).

Alguns EAPV são considerados comuns, principalmente em crianças nos primeiros anos de vida, pela maior quantidade de imunizantes, pessoas imunocomprometidas, portadoras de doenças autoimunes e idosos (SILVA et al., 2019). Os EAPV mais habituais são rubor, calor, dor, edema, eritema, endurecimento no local de aplicação, febre baixa, moderada ou alta, sonolência, vômito, reação alérgica local ou sistêmica, irritabilidade, alguns quadros de convulsões, cefaleia, abscessos, linfadenopatia, diarreia, náuseas, dor abdominal e parestesias (MS., 2020).

Durante a gravidez e o período lactante é importante alertar sobre os EAPV para prevenção e proteção da saúde da gestante e do bebê, há uma série de contraindicações e cuidados, pois a imunização pode gerar complicações teratogênicas e potencial abortífero. A incidência de EAPV mais comuns em gestantes são considerados raros e leves, onde as vantagens são proeminentes em relação às reações indesejáveis (SILVEIRA et al., 2021; KACHIKIS et al., 2021; FULTON et al., 2015; SILVA et al., 2016; FULTON et al., 2015).

Ainda existem EAPV que intrigam os pesquisadores, são reações não muito habituais que levam a quadros clínicos inespecíficos contestáveis e difíceis de interligar concretamente aos imunizantes devido a alguns fatores, como: pequenos números de pessoas, grande disponibilidade e diversos tipos de vacinas, falta de padronização global para notificar e registrar os EAPV, imunização global em massa (SILVA et al., 2021; TOMISHIGE et al., 2021). A exemplo disso, temos alguns EAPV não habituais como a síndrome do ponto branco evanescente múltiplo que normalmente se dá por decorrência do contágio com algum tipo de vírus ou após a administração de alguns tipos de imunizantes. Essa síndrome se desenvolve normalmente em pessoas saudáveis, míope e do sexo feminino (TOMISHIGE et al., 2021). Também foram relatados eventos de vasculite retiniana após a imunização contra a gripe e COVID-19 principalmente em mulheres e idosos (SILVA et al., 2021).

Ainda dentro dos EAPV menos comuns, a sibilância, popularmente conhecido como um chiado durante a ausculta pulmonar é um sinal clínico interligado às doenças respiratórias, reações pós-vacinas e medicamentos presentes principalmente em crianças. No entanto, há limitações quanto o diagnóstico, definições e associações de sibilo correspondente a algum tipo de imunizante, já que os chiados durante a respiração variam de sons audíveis e a presença de outros sintomas congruentes (MARANGU et al., 2015).

Com base em uma revisão de dados feita por Felicetti et al (2015) em três sistemas internacionais de notificação espontânea, relata casos diversificado de vasculites, principalmente em crianças, como EAPV a vários tipos de imunizantes. Alguns desses tipos de vasculites foram enquadrados em algumas doenças e síndromes, como púrpura de Henoch-Schoenlein, doença de Kawasaki, vasculite cutânea, vasculite do sistema nervoso central e polimialgia reumática. Esses sinais são similares em relação ao comprometimento por inflamação dos vasos sanguíneos que acabam afetando algum órgão interligado, e se diferenciam pela etiologia, tipos de vasos e local acometido, onde o prognóstico e tratamento vão variar (DÓREA, 2018).

Os sintomas de artrite e artralgia ou agravamento dessas condições de acordo com uma revisão da literatura feita por Panozzo (2019) a difícil associação com as vacinas pode ocorrer devido à heterogeneidade das definições para o tipo de artrite (aguda ou crônica), e para as formas (séptica ou reativa) (DÓREA, 2018).

## 7 | CONCLUSÃO

A partir de todo o exposto podemos concluir que a pesquisa, o desenvolvimento, a produção e o controle de qualidade de vacinas são processos complexos, que estão em constante evolução e de grande importância para sociedade, mas que esbarram em alguns desafios da atualidade, o grande número de doenças virais ainda sem meios prevenção eficazes e a redução de eventos adversos pós-vacinação, dessa forma precisando ainda mais de pesquisa e avanços.

## REFERÊNCIAS

BAYLOR, Norman W. **The Regulatory Evaluation of Vaccines for Human Use**. Vaccine Design Humana, New York, NY, 2022. p. 483-501.

**COMIRNATY: Suspensão Injetável.** Responsável técnico Liliana R. S. Bersan. São Paulo: Pfizer, 2021.

**DÓREA, José G. Low-Dose Thimerosal (Ethyl-Mercury) Is Still Used in Infants Vaccines: Should We Be Concerned with This Form of Exposure?** Journal of Trace Elements in Medicine and Biology, vol. 49, 2018, p. 134–39.

DUARTE, Ana. **Entenda como funciona a produção de uma vacina em 5 passos**. Rio Grande do Sul, 27 maio 2021.

**ENGERIX: Suspensão injetável.** Responsável técnico Monique Lellis de Freitas. Wavre: GlaxoSmithKline, 2020.

**FELICETTI, Patrizia, et al. Spontaneous Reports of Vasculitis as an Adverse Event Following Immunization: A Descriptive Analysis across Three International Databases.** Vaccine, vol. 34, no 51, dezembro de 2016.

**FULTON, T. Roice, et al. "A Systematic Review of Adverse Events Following Immunization during Pregnancy and the Newborn Period".** Vaccine, vol. 33, no 47, novembro de 2015.

**GALINSKI, Mark S. et al.; Live Attenuated Viral Vaccines.** In: NUNNALLY, Brian K. et al.; **Vaccine Analysis: Strategies, Principles, and Control.** 2015.

**HASSANIN, Abdallah A. et al. Emergence, evolution, and vaccine production approaches of SARS-CoV-2 virus:** Benefits of getting vaccinated and common questions. Saudi Journal of Biological Sciences, 2021.

**HAVRIX: Suspensão injetável.** Responsável técnico Monique Lellis de Freitas. Wavre: GlaxoSmithKline, 2020.

**HO, Paulo Lee. Entenda como funciona a tecnologia de vírus inativado usada na CoronaVac.** Instituto Butantan a serviço da vida, São Paulo, p. 01-01, 8 out. 2021.

**HUANG, Lanxiang et al. SARS-CoV-2 vaccine research and development: conventional vaccines and biomimetic nanotechnology strategies.** Asian Journal of Pharmaceutical Sciences, v. 16, n. 2, p. 136-146, 2021.

**KACHIKIS, Alisa, et al. Short-Term Reactions Among Pregnant and Lactating Individuals in the First Wave of the COVID-19 Vaccine Rollout.** JAMA Network Open, vol. 4, no 8, agosto de 2021.

**KIM, Mun-Hyeon et al. Evaluation of Quality Control Methods for Foot-And-Mouth Disease Vaccines by High-Performance Liquid Chromatography.** Pathogens, v. 9, n. 3, p. 194, 2020.

**KNEZEVIC, Ivana et al. Development of mRNA Vaccines:** Scientific and Regulatory Issues. Vaccines, v. 9, n. 2, pág. 81, 2021.

**KUMAR, Ravinder; KUMAR, Piyush. Yeast-based vaccines: New perspective in vaccine development and application.** FEMS yeast research, v. 19, n. 2, p. foz007, 2019.

**LABORATÓRIOS PFIZER LTDA (Brasil). VACINA DE RNA MENSAGEIRO.** Pfizer, Brasil, p. 01-01, 3 dez. 2020.

**LUCIANI, Mirella, et al. Alternative methods to reduce the animal use in quality controls of inactivated BTV8 Bluetongue vaccines.** Preventive veterinary medicine, v. 176, p. 104923, 2020.

MARANGU, Diana, et al. **Wheeze as an Adverse Event in Pediatric Vaccine and Drug Randomized Controlled Trials: A Systematic Review**. Vaccine, vol. 33, no 41, outubro de 2015.

MONACO, L. M.. **Soros e vacinas Butantan**. 1.ed. São Paulo: Instituto Butantan, 2018.

MOORE, Kristine et al. **Um roteiro de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para vacinas contra a gripe: Olhando para o futuro**. Science direct. p. 01-12, 30 set. 2021.

DE ALENCAR OLIVEIRA, Bárbara et al. **Vetores virais para uso em terapia gênica**. Revista Pan-Amazônica de Saúde, v. 9, n. 2, p. 10-10, 2018.

PANOZZO, Catherine A., et al. **Arthritis and Arthralgia as an Adverse Event Following Immunization: A Systematic Literature Review**. Vaccine, vol. 37, 29 de junho de 2018, p. 372–83.

PAREDES, Gabriella. **Entenda como acontece o estudo clínico de uma vacina**. Fiocruz, Rio de Janeiro, p. 01-01, 5 nov. 2020.

PINTO, Ligia A. et al. **Immunogenicity of HPV prophylactic vaccines: serology assays and their use in HPV vaccine evaluation and development**. Vaccine, v. 36, n. 32, p. 4792-4799, 2018.

**PNEUMOVAX 23: Suspensão injetável**. Responsável técnico Fernando C. Lemos. West Point: Merck Sharp & Dohme Corp, 2018.

**PONTE, Gabriella. A importância da vacinação**. Fiocruz, 2013.

**PREVENAR 13: Suspensão injetável**. Responsável técnico Liliana R. S. Bersan. Grange Castle: Pfizer, 2020.

**PRIORIX: Pó liofilizado injetável**. Responsável técnico Monique Lellis de Freitas. Padova: Fidia Farmaceutici, 2020.

RAPPOLI, Rino. **Towards animal free and science based measures of critical quality attributes for vaccine quality control and release**. Vaccine, v. 37, n. 29, p. 3745-3746, 2019.

**SARTORIUS. Plataformas de Desenvolvimento de Vacinas**. 2021.

SHABIR, Osman. **Que é uma vacina Vivo-Atenuada?** News Medical Life Sciences, [S. l.], p. 01-01, 16 abr. 2021.

**SHINGRIX: Pó e suspensão para suspensão injetável**. Responsável técnico Monique Lellis de Freitas. Sovicille: GlaxoSmithKline, 2021.

SILVA, Alanna, et al. **Intramuscular injection safety without aspiration in the ventro-gluteal region during vaccination: randomized clinical trial**. Revista Brasileira de Enfermagem, vol. 75, 2021.

SILVA, Anna, et al. **Yeasts as a promising delivery platform for DNA and RNA vaccines**. FEMS Yeast Research, v. 21, n. 3, p. foab018, 2021.

SILVA, Fernanda, et al. **Stillbirth: Case Definition and Guidelines for Data Collection, Analysis, and Presentation of Maternal Immunization Safety Data**. Vaccine, vol. 34, dezembro de 2016.

SILVA, Flavia, et al. **Principais Eventos adversos pós-vacinação em crianças com até 4 anos**. 2019.

SILVA, Letícia, et al. **Vascular retinal findings after COVID-19 vaccination in 11 cases: a coincidence or consequence?** Arquivos Brasileiros de Oftalmologia, vol. 85, 2021.

SILVEIRA, Isabela, et al. **Eventos adversos pós-vacinação em gestantes de Minas Gerais**. Revista de Saúde Pública, vol. 55, maio de 2021, p. 24.

SOUZA, Elthon; SOUZA, Sonia; VELLOSO, José. **Vacinas recombinantes**. Revista de Trabalhos Acadêmicos. Niterói, v.4 n.8, 2014.

SOUZA, Luiz; BUSS, Paulo. **Desafios Globais para o acesso equitativo à vacinação contra a COVID-19**. Cadernos de Saúde Pública. Brasil, v.37 n.9 p. 00056521, 4 mar.2021.

SOUZA, Marcos; NETO, Dalcio; ROCHA, Paula. **A Biotecnologia Por Trás Das Vacinas Origem e Evolução**. ABEC BRASIL - Associação Brasileira de Editores Científicos. Editora Ipedss.

**STAMARIL: Pó liofilizado para suspensão injetável**. Responsável técnico Mauricio R. Marante. Val de Reuil: Sanofi Pasteur, 2020.

STEVANIM, Luiz Felipe. **Processo de desenvolvimento de vacinas é destaque na revista Radis. Portal fiocruz**, Brasil, p. 01-01, 28 set. 2020.

**TETANO GAMMA: Suspensão injetável**. Responsável técnico Cristina J. Nakai. Marburg: CSL Behring GmbH, 2021.

TOMISHIGE, Kenzo S., et al. **Multiple evanescent white dot syndrome (MEWDS) following inactivated COVID-19 vaccination (Sinovac-CoronaVac)**. Arquivos Brasileiros de Oftalmologia, vol. 85, 21 de janeiro de 2022.

**VACINA ADSORVIDA COVID-19 (INATIVADA): Suspensão Injetável**. Responsável técnico Alina Souza Gandufe. São Paulo: SINOVAC LIFE SCIENCES, 2021.

**VACINA ADSORVIDA DIFTERIA, TÉTANO E PERTUSSIS (ACELULAR): Suspensão injetável**. Responsável técnico Ednilson da Silva Oliveira. Saint-Amand-Les-Eaux: GlaxoSmithKline Biologicals S.A., 2017.

**VACINA ADSORVIDA HEPATITE B (RECOMBINANTE): Suspensão injetável**. Responsável técnico Alina Souza Gandufe. São Paulo: INSTITUTO BUTANTAN, 2018.

**VACINA ADSORVIDA MENINGOCÓCICA B (RECOMBINANTE): Suspensão injetável**. Responsável técnico Monique Lellis de Freitas. Bellaria-Rosia: GlaxoSmithKline, 2020.

**VACINA BCG LIOFILIZADA INTRADÉRMICA: Suspensão injetável**. Responsável técnico Márcia Medeiros Francisco. Rio de Janeiro: FUNDAÇÃO ATAULPHO DE PAIVA, 2020.

**VACINA COVID-19 (RECOMBINANTE): Suspenção Injetável.** Responsável técnico Erika Diago Rufino. São Paulo: JANSSEN-CILAG FARMACÊUTICA, 2021.

**VACINA COVID-19 (RECOMBINANTE): Suspenção Injetável.** Responsável técnico Maria da Luz F. Lea. Rio de Janeiro: Serum Institute of India, 2021.

**VACINA HAEMOPHILUS INFLUENZAE B (CONJUGADA): Pó e solvente para solução para injeção.** Responsável técnico Silvia Regina Brollo. Val de Reuil: GlaxoSmithKline Biologicals S.A., 2014.

**VACINA MENINGOCÓCICA ACWY (CONJUGADA): Pó liofilizado e diluente para solução injetável.** Responsável técnico Ednilson da Silva Oliveira. Sovicille: GlaxoSmithKline, 2020.

**VACINA PAPILOMAVÍRUS HUMANO 6, 11, 16 E 18 (RECOMBINANTE): Suspensão injetável.** Responsável técnico Alina Souza Gandufe.: Merck Sharp & Dohme Corp, 2018.

**VACINA POLIOMIELITE 1, 2 E 3 (ATENUADA): Solução oral.** Responsável técnico Maria da Luz F. Leal. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2014.

**VACINA POLIOMIELITE 1, 3 (ATENUADA): Solução oral.** Responsável técnico Maria da Luz F. Leal. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2020.

**VACINA RAIVA (INATIVADA): Pó liofilizado injetável e diluente para suspensão injetável.** Responsável técnico Alina Souza Gandufe. São Paulo: Sanofi Pasteur, 2019.

**VACINA ROTAVÍRUS HUMANO G1 P[8] (ATENUADA): Suspensão oral.** Responsável técnico Ednilson da Silva Oliveira. Wavre: GlaxoSmithKline Biologicals S.A., 2019.

**VACINA VARICELA (ATENUADA): Suspensão injetável.** Responsável técnico Fernando C. Lemos. West Point: Merck Sharp & Dohme, 2021.

**VARILRIX: Pó liofilizado injetável e diluente para suspensão injetável.** Responsável técnico Monique Lellis de Freitas. Pensilvânia: GlaxoSmithKline, 2020.

WILTON, Thomas. **Methods for the Quality Control of Inactivated Poliovirus Vaccines.** In: Poliovirus. Humana Press, New York, NY, 2016. p. 279-297.

## CAPÍTULO 20

# REVISÃO DA FARMACOTERAPIA DE PACIENTES TRANSPLANTADOS RENAIOS QUE FAZEM O USO DE IMUNOSSUPRESSORES

---

*Data de submissão: 09/11/2022*

*Data de aceite: 02/01/2023*

**Raul Victor Soares Barbosa**

Centro universitário Unifavip Widen  
Caruaru-PE

**Jessica Alves de Santana**

Centro universitário Unifavip Widen  
Caruaru-PE

**Lidiany da Paixão Siqueira**

Centro universitário Unifavip Widen  
Caruaru-PE

**RESUMO:** Este presente artigo aborda um relato sobre a questão da importância da farmacoterapia em atuação com pacientes, assim como seus benefícios acerca da implementação de medicamentos imunossupressores voltados a questão do controle de transplantes renais, aplicando-se como um coadjuvante no processo auxilio de procedimentos cirúrgicos, abordando questões como, a sua importância e funções de medicamentos, assim como os seus males. Tal tipo de abordagem voltada a este projeto se aplica como necessária para uma melhor compreensão associada a presente temática, assim como um intuito informativo para os presentes leitores. O principal objetivo deste artigo está associado a

ressalta a importância dos transplantados renais, além de expor a população, estudantes e profissionais da área da saúde os benefícios e malefícios no uso dos imunossupressores que passam a ter seus pacientes como coadjuvantes no processo farmacêutico, além disso o presente artigo buscar o desenvolvimento para identificar os principais fármacos usados no tratamento, expor os benefícios e malefícios no uso de imunossupressores e mostrar quando existe a necessidade de um transplante renal. Este artigo traçou os caminhos voltados a revisão de literatura embasada com o estudo de obras associadas a partir de análises de textos, vendo em si o seu teor qualitativo ali presente. Além disso, o artigo passou a comprovar a sua relevância acerca de estudos da temática, assim como evidenciou as melhorias e avanços que o mesmo tem acontecido ao longo dos tempos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Medicamentos Imunossupressores, Farmácia, transplante renal.

## REVIEW OF PHARMACOTHERAPY IN RENAL TRANSPLANT PATIENTS WHO USE IMMUNOSUPPRESSANTS

**ABSTRACT:** This article begins to portray in a descriptive way the issue of the importance of pharmacotherapy in working with patients, as well as its benefits regarding the implementation of immunosuppressive drugs aimed at the issue of control of kidney transplants, applying itself as an adjunct in the aid process of surgical procedures, addressing issues such as their importance and drug functions, as well as their ills. This type of approach aimed at this project is applied as necessary for a better understanding associated with this theme, as well as an informative purpose for the present readers. The main objective of this article is associated with scrutinizing the importance of kidney transplant recipients, in addition to exposing the population, students and health professionals to the benefits and harms of using immunosuppressants who now have their patients as coadjuvants in the pharmaceutical process, in addition to The present article seeks development to identify the main drugs used in the treatment, expose the benefits and harms in the use of immunosuppressants and show when there is a need for a kidney transplant. This project intends to trace the paths aimed at a literature review based on the study of associated works from text analysis, seeing in itself its qualitative content present there. In addition, the article went on to prove its relevance to studies on the subject, as well as evidence of the improvements and advances that the same has taken place over time.

**KEYWORDS:** Immunosuppressive Drugs, Pharmacy, kidney transplantation.

**RESUMEN:** Este artículo comienza retratando de manera descriptiva el tema de la importancia de la farmacoterapia en el trabajo con los pacientes, así como sus beneficios en cuanto a la implementación de fármacos inmunosupresores dirigidos al tema del control de los trasplantes renales, aplicándose como coadyuvante en la ayuda proceso de los procedimientos quirúrgicos, abordando temas como su importancia y funciones farmacológicas, así como sus males. Este tipo de enfoque dirigido a este proyecto se aplica como necesario para una mejor comprensión asociada a este tema, así como con un propósito informativo para los presentes lectores. El objetivo principal de este artículo está asociado a escudriñar la importancia de los receptores de trasplante renal, además de exponer a la población, estudiantes y profesionales de la salud los beneficios y perjuicios del uso de inmunosupresores que ahora tienen sus pacientes como coadyuvantes en el proceso farmacéutico, además El presente artículo busca desarrollarse para identificar los principales fármacos utilizados en el tratamiento, exponer los beneficios y perjuicios en el uso de inmunosupresores y mostrar cuándo existe la necesidad de un trasplante renal. Este proyecto pretende trazar los caminos tendientes a una revisión bibliográfica a partir del estudio de obras asociadas a partir del análisis de textos, viendo en sí su contenido cualitativo allí presente. Además, el artículo pasó a demostrar su relevancia para los estudios sobre el tema, así como evidenciar las mejoras y avances que el mismo ha tenido a lo largo del tiempo.

**PALABRAS CLAVE:** Medicamentos Inmunosupresores, Farmacia, Trasplante Renal.

### 1 | INTRODUÇÃO

Os imunossupressores têm a finalidade de prevenção e/ou tratamento a rejeição

de transplantes renais, os mesmos tem quatro classes principais de: glicocorticoides, inibidores de calcineurina, fármacos antiproliferativos e antimetabolico e anticorpos. (TOALDO; SANTOS; et al, 2020).

Existe imunossupressores que tem a função de ampliar a vida útil do enxerto cardíaco e diminuir as taxas de mortalidade. Devido a seus efeitos colaterais os mesmos tem aplicabilidade limitado (REIS; NOBREGA; et al, 2021). Estudos mostram que estes têm a capacidade de aumentar a sobrevida dos aloenxertos cutâneos. (CHAVES; PETROIANU; et al, 2006).

Estudos tem mostrados que os pacientes que não aderiram a terapia atinge em média 58%. Sendo necessário um maior desenvolvimento de estratégias educacionais para se ter uma diminuição dessa adesão terapêutica. (LEITE; SILVA; et al, 2018).

O primeiro imunossupressor a ser utilizado foi o cortisol, todavia devido aos efeitos colaterais que o mesmo causava, foi interrompido seu uso. (REZENDE, 2011).

Os imunossupressores e imunomodulares atuam em diversos pontos para uma resposta imunológica para se ter um controle da doença onde quais são indicados. (ABRANTES; PINHEIRO; et al, 2021).

Pessoas que fez algum tipo de transplantes terá um uso constante de medicamentos imunossupressores, visto que eles possuem como finalidade a diminuição do risco de uma rejeição do órgão transplantados ou, para tratar a perda do enxerto. (BRITO; SILVA; et al, 2019).

Com os avanços do tratamento com estes medicamentos se causou um resultado relevante para uma prolongação dos enxertos como também para os pacientes. (CONCEIÇÃO, 2010). Se tem alguns tipos de drogas que são usados para diminuir o risco de rejeição. São elas Everolimo (EvE) e micofenolato de sódio ( MCO). Se sabe que pessoas que fez transplantes renais podem desenvolver quadro de hipertensão e diabetes. (FILIPO, 2020)

A ocorrência de reações adversas provocadas por interações medicamentosa é desconhecida e variável. Dependendo assim de seu desenho e pessoas avaliados. Quando se faz uso de várias medicações. Isto faz com que se tenha um maior desconhecimento. O uso de imunossupressores em pacientes transplantados e que faz uso de outras medicações para doenças reumáticas. Se pode haver interações. (JACOMINI; Silva, 2011).

O tratamento com imussupressores é uma necessidade dos pacientes transplantados, muitos dos quais sofrem com reações adversas e ou interações com outros medicamentos que os pacientes possam vir a necessitar.

O presente trabalho tem relevância de fazer um apanhado dos artigos sobre o tratamento com imunossupressores, evidenciando os avanços e a evolução do tratamento durante o período a ser feita a revisão da literatura.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo perscrutar a importância dos transplantados renais, além de expor a população, estudantes e profissionais da área

da saúde os benefícios e malefícios no uso dos imunossupressores que passam a ter seus pacientes como coadjuvantes no processo farmacêutico.

## 2 | METODOLOGIA

Este estudo se caracteriza por uma revisão da literatura integrativa com abordagem qualitativa. A escolha deste método deve-se a possibilidade de incluir diversos tipos de literaturas, tais como: livros, artigos científicos, revisões bibliográficas e pesquisas sobre o contexto geral e tópicos relacionados. Com isso, torna-se possível coletar diversas informações atualizadas sobre um determinado contexto, permitindo aos pesquisadores atualizarem-se e realizarem inferências pertinentes para a comunidade científica (GONÇALVES, 2019).

A seleção das fontes de pesquisa será baseada em publicações de autores de reconhecida importância no meio acadêmico, artigos veiculados, sítios da internet, relatórios de simpósios, dentre outros.

Nesse processo tratou-se da busca de pesquisas relacionadas à temática sobre a análise tridimensional voltada a pesquisa foi realizada em bases de dados indexados: Scientific Electronic Library (SciELO), Medical Literature Library of Medicine (Medline) e PubMed, sendo selecionados somente artigos completos publicados entre 2010 até os dias atuais, disponibilizadas em Inglês ou português. Foram utilizadas para as buscas nas bases de termos livres/ Palavras-chave como: farmacoterapia, transplantados renais e imunossupressores. Os termos serão combinados em ambos os idiomas com as associações e desfechos de interesse.

Serão incluídos todos os artigos originais e revisão indexada, com delineamento experimental (ensaios clínicos, randomizados ou não) ou observacional (estudos de caso-controle, estudos de coorte e estudos antes e depois), realizados em humanos e animais com excesso de peso, dos quais serão avaliados os seguintes desfechos: perda de peso e redução da ingesta alimentar. Serão excluídos os artigos que analisaram efeitos sobre crianças e gestantes.

De acordo com Lakatos (1998), a pesquisa foi desenvolvida e classificada de forma que fosse possível atingir o objetivo da pesquisa de forma mais eficiente. Para melhor exploração desta pesquisa, observou-se que ela é classificada como pesquisa exploratória devido ao fato do uso de fontes bibliográficas e descritivas para que fosse possível descrever todo o processo.

Para mais, a revisão da literatura, originou-se a partir da necessidade que pesquisadores encontravam para desenvolver métodos lineares de pesquisa, com rigor metodológico claramente definido e, acima de tudo, com descrição de etapas que pudessem ser seguidas por outros pesquisadores, ou seja, que seus métodos fossem de fácil replicação ou adaptação ao contexto mais próximo àquele que pesquisa (GONÇALVES, 2019).

A revisão de literatura, contribui para que os pesquisadores identifiquem como o campo de pesquisa tem se posicionado acerca de determinada temática, possibilitando que a partir do levantamento dos resultados apontados em diversos estudos, convirjam em um ponto de singularidade englobando a visão de todos os estudiosos, formulando conceitos, sentidos e contextos amplos sobre diversos temas (CARVALHO, 2020).

Visto isso, ela segue a premissa de uma abordagem qualitativa dos estudos selecionados, pois, detém-se a qualidade das informações retratadas, independente da metodologia utilizada por esses estudos, pois, tanto estudos quantitativos, quanto estudos qualitativos, contribuem para que os pesquisadores analisem o contexto que se detém e, assim, concretizem seu posicionamento sobre a temática pesquisada (GALVÃO; RICARTE, 2019).

## 3 I RESULTADOS E DISCURSÃO

### 3.1 A Importância da farmacoterapia em pacientes transplantados

O processo da farmácia está associado a uma área voltada a questão da ciência e prática da realização e utilização de medicamentos, nesse aspecto a utilização de medicamentos passa a ter uma grande relevância no contexto atual, pois permite a utilização de medicamentos que ajudem na melhoria da dor, na melhoria de alguma doença ou até mesmo em sua prevenção (STURARO, 2009).

O mesmo está voltado com a questão de estudos clínicos farmacêuticos que tendem a traçar melhorias na aplicação de medicamentos, em procedimentos, e até mesmo econômicos, afim de buscar uma formula adequada, efetiva e econômica (DE LIMA, 2016).

O Sistema Único de Saúde (SUS), foi estabelecido pela Constituição Federal de 1988 devido aos impactos de crises financeiras pelo sistema previdenciário que atuava ali naquela época, nesse processo existia o Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social (INAMPS), que passou a financiar a questão da saúde populacional e seguindo a questão da classe trabalhista, excluindo nesse processo as pessoas que ali recolhiam a previdência como trabalhadores informais e pessoas desempregadas (DA SILVA, 2018).

A terapia medicamentosa é uma especialidade farmacêutica, desde o acompanhamento e cuidado dos pacientes até a garantia do uso adequado e ideal dos medicamentos na prevenção e tratamento de doenças (BERTONCIN, 2008).

Como parte essencial dos serviços de saúde, o acesso a medicamentos é fundamental para o processo geral de assistência à saúde de um indivíduo. Em uma equipe de saúde, o monitoramento da terapia medicamentosa é de responsabilidade do farmacêutico, que trabalha com outros profissionais de saúde para avaliar o uso de medicamentos para melhorar a qualidade de vida do paciente para alcançar resultados terapêuticos (LYRA JÚNIOR, 2006).

Muitas doenças e problemas de saúde apresentam novas informações e sintomas não descritos anteriormente, e os farmacêuticos devem estar sempre atentos. Além disso, buscar melhorar a farmacogenética, onde a especificidade do paciente nos sugere que o fármaco pode ter uma resposta clínica diferente, exige novas abordagens nos tratamentos atuais.

O transplante renal passa a ser um procedimento extremamente delicado e contraindicado em caso de tratamentos que posem ser feitos com outras bases, como é o caso de tratamentos a laser, pequenas cirurgias, e outros aspectos (LEITE, 2018).

O tratamento através de transplante renal passa a ser utilizado em pacientes que sofrem de doenças renais crônicas e tendem a ter insuficiência do órgão, que passam por uma diálise ou fase pré-dialítica, assim como um quadro que passa a ser comprovadamente irreversível (LEITE, 2018).

Inicialmente tem-se que são realizados alguns exames que passam a conferir e garantir que o paciente tem condições suficientes para a realização do transplante, após isso, os órgãos doados são levados até o receptor, que passa pelo processo cirúrgico, com a garantia de que esteja em bom funcionamento.

Nesse aspecto, o transplante renal passa a ser indicado pelo responsável nefrologista e o tempo de recuperação leva cerca de geralmente 3 meses, sendo importante seguir alguns cuidados para a recuperação, como tomar os remédios indicados pelo médico e fazer uma alimentação balanceada e leve, conforme orientação da equipe.

Nesse sentido, a questão da farmacologia atual como um setor indispensável para o tratamento e melhoria na saúde dos pacientes, caminhando no formato de auxiliar a prevenção, combate e eliminar doenças trazendo uma vida mais sustentável para os indivíduos (BERTONCIN, 2008).

São realizados exames para garantir que o doador não possui nenhuma doença que possa ser transmitida ao receptor e que o rim doado esteja em bom funcionamento.

### **3.2 Principais fármacos usados no tratamento de transplante renal imunossupressores**

O processo associado ao transplante renal passa a ser um fator de grande relevância para o cuidado de pacientes que passam por problemas e sequelas nos rins. O principal meio associado a isso está na doação de órgão que possua uma contabilidade entre o seu doador e seu receptor, de modo que consiga receber o órgão sem que haja possíveis rejeições daquele indivíduo que o está recebendo. Entretanto, mesmo os procedimentos sendo aplicados de modo correto e que o transplante seja um total sucesso, é possível identificar alguns problemas e reações adversas que estão dentro do padrão do comum em relação a essa recepção do órgão (TIZO, 2015).

Associando a presente medida voltada ao transplante de rins, é possível citar que há a realização de exames que vise nesse processo para que se possa garantir que o doador

também não possua nenhuma doença que possa ser transmitida para o receptor daquele rim doado, e que o mesmo passe a está em um bom funcionamento (JÚNIOR, 2010).

A questão desse processo de rins pode passar a conter algumas medicações específicas imunossupressoras, que visem nesse processo garantir o desenvolvimento e melhoria mais ágil no tratamento, assim como na operação pós cirúrgica (ARRUDA, 2012).

Os imunossupressores passam a ser medicamentos que visam evitar a rejeição do órgão transplantado, assim como trazer uma adequação daquele órgão no novo corpo que o possui (JÚNIOR, 2010).

Alguns medicamentos que podem ser citados no uso desse combate são:

- Ciclosporina;
- Prednisona;
- Tacrolimus;
- Micofenolato Mofetil;
- Rapamicina.

O presente sistema imunológico do ser humano passa a reconhecer, defender e proteger o organismo contra possíveis infecções e corpos que não fazem parte daquele corpo, por isso muitas vezes o corpo passa a tentar rejeitar tais órgãos como um meio de não aceitar por ser um corpo estranho, o órgão transplantado passa a ser visto pelo sistema imune como algo estranho não pertencente ao corpo, e os medicamentos visam apresentar situações que o façam aceitar (JÚNIOR, 2010).

### **3.3 Ação e consequências na utilização de medicamentos imunossupressor para transplante renal**

A ciclosporina é um potente imunossupressor que atua principalmente nas células T inibindo a calcineurina e a transdução de sinal mediada pela ativação do receptor de células T e é considerada por muitos como um caso de terapia preferencial para dermatite atópica grave (XAVIER, 2021).

A prednisona é um pró-fármaco sintético de corticosteróide que geralmente é administrado por via oral, mas também pode ser administrado por injeção intramuscular e pode ser usado em várias situações diferentes. Tem efeitos glucocorticóides (GARCIA, 2004).

O tacrolimus é um imunossupressor do tipo inibidor da calcineurina que é usado principalmente para reduzir a atividade do sistema imunológico após o transplante de órgãos, reduzindo assim o risco de rejeição. Atua reduzindo a atividade dos linfócitos T e da interleucina 2 (LEITE, 2018).

O micofenolato de mofetil é um fármaco imunomodulador usado para prevenir a rejeição de transplantes. Pode ser usado em combinação com sirolimus ou com glicocorticóides e um inibidor da calcineurina. Entretanto, não pode ser utilizado

conjuntamente com a azatioprina (ACURCIO, 2013).

A rapamicina passa a está associada a um imunossupressor indicado na questão da profilaxia e rejeição de órgãos em transplantados renais. Sendo utilizada em associação com a ciclosporina (ACURCIO, 2013).

É possível verificar que as principais reações adversas apresentadas nos medicamentos citados estão associadas a questão da disfunção renal, tremor, hirsutismo, hipertensão, diarreia, anorexia, náusea e vômito (ACURCIO, 2013).

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

É oportuna a abordagem dessa temática, pois tem a finalidade de apresentar conceitos introdutórios acerca da temática relacionados a questões do transplante renal, além de apresentar noções sobre a presente temática e sua importância no âmbito do de procedimentos cirúrgicos e aplicações de medicamentos.

É possível afirmar que a utilização e aplicação desses procedimentos precisam ser realizadas por um profissional qualificado e no qual o paciente esteja ciente de suas consequências e resultados, os mesmos passam a ser relevante para a análise e o segmento de melhorias em aspectos pessoais.

Além disso o trabalho contribuiu para a melhor compreensão dos conceitos farmacêuticos e de medicamentos imunossupressores na atuação de transplantes, assim como seus avanços em frente a realidade atual no mercado farmacêutico.

Nesse sentido, é possível analisar também através do trabalho como ocorre as melhorias estéticas de pacientes que ocorrem e passam por a utilização desses mecanismos, assim como ver possíveis cuidados e benefícios acerca de sua duração.

Foi possível verificar que com os avanços de informações e de acessibilidade os procedimentos estão melhorando e aumentando sua demanda, assim como é possível diferenciar e analisar a sua composição.

Desenvolvendo esse aspecto, é oportuno observar também a falta de estudos voltados no presente, temática apresentada, principalmente quando estão associadas para os procedimentos de divergência e aplicação.

Este presente estudo requer uma análise mais aprofundada de estudos e pesquisas voltadas a importância de mecanismos farmacêuticos e sua diferenciação das demais assim como o artigo também procurou trilhar e buscar caminhos para estudos e visões diferenciadas acerca da temática apresentada.

## REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 10520: citações: elaboração. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Rio de Janeiro, 2002.

ABNT. NBR 14724: formatação de trabalhos acadêmicos. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Rio de Janeiro, 2011.

ABNT. NBR 6023: Informação e documentação: referências: elaboração. VERSÃO CORRIGIDA ATUALIZADA: ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Rio de Janeiro, 2002.

ABNT. NBR 6028: resumo: elaboração. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Rio de Janeiro, 2002.

ABRANTES, F.F.; MORAES, M.P,M,M.; ALENCAR, J.M,D.; LOPES, A,B.; PINTO, W,B,V,R.; SOUZA, P,V,S.; OLIVEIRA, A,S,B.; PEDROSO, J,L.; BARSOTTINI, G,P .Imunossupressores e imunomodulares em neurologia-um guia para manejo de pacientes em imunoterapia. SÃO PAULO,SP.v 79, 1012-1025, nov,2021.

ACURCIO, Francisco de Assis et al. Análise de custo-efetividade dos imunossupressores utilizados no tratamento de manutenção do transplante renal em pacientes adultos no Brasil. Cadernos de Saúde Pública, v. 29, p. s92-s109, 2013.

ARRUDA, Guilherme Oliveira de; RENOVATO, Rogério Dias. Uso de medicamentos em transplantados renais: práticas de medicação e representações. Revista Gaúcha de Enfermagem, v. 33, p. 157-164, 2012.

BERTONCIN, Ana Lúcia Francisco; DE SOUZA, Valdomiro Vagner. Atenção farmacêutica para pacientes hipertensos-nova metodologia e a importância dessa prática no acompanhamento domiciliar. Revista Brasileira em Promoção da Saúde, v. 21, n. 3, p. 224-230, 2008.

BOCHIO, F. Modulação do sistema renina angiotensina em pacientes transplantados renais sob diferentes regimes de imunossupressores. São Paulo, SP. Dez 2020.

CARVALHO, Y. M. Do velho ao novo: a revisão de literatura como método de fazer ciência. Revista Thema, v. 16, n. 4, p. 913–928, 2020. Doi: 10.15536/thema.V16.2019.913-928.1328. Acesso em: 21 jun. 2022.

CHAVES, D.N.B.; PETROIANU, A.; ALBERTI, L.R. Comparação entre diferentes regimes imunossupressores na sobrevida de aloenxertos cutâneos. Belo Horizonte, MG. V.9 n.4 p.9609-614, jun, 2006.

CONCEIÇÃO, M.F. Imunossupressão no transplante hepático em pediatria, São Paulo , SP, ago,2010.

DA SILVA, Lívia Christina Almeida et al. Contribuições da atenção farmacêutica a pacientes em tratamento oncológico. Revista de Investigação Biomédica, v. 9, n. 2, p. 210-217, 2018.

DE LIMA, Tiago Aparecido Maschio et al. Acompanhamento farmacoterapêutico em idosos. Arquivos de Ciências da Saúde, v. 23, n. 1, p. 52-57, 2016.

GALVÃO, M. C. B.; Ricarte, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. Logeion: Filosofia da Informação, v. 6, n. 1, p. 57–73, 2019. Doi: 10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73. Acesso em: 21 jun. 2022.

GARCIA, Solange Cristina et al. Ciclosporina A e tacrolimus: uma revisão. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, v. 40, p. 393-401, 2004.

GONÇALVES, J. R. Como escrever um artigo de revisão de literatura. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, v. 2, n. 5, p. 29–55, 2019. Doi: 10.5281/zenodo.4319105. Disponível em: <http://www.revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/122>. Acesso em: 21 jun. 2022.

JUNIOR, Augusto Afonso Guerra et al. Ciclosporina versus tacrolimus no transplante renal no Brasil: uma comparação de custos. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 26, p. 163-174, 2010.

JUNIOR, Augusto Afonso Guerra. Avaliação de custo efetividade entre imunossupressores utilizados no transplante renal: um estudo farmacoepidemiológico e farmacoeconômico sobre o programa nacional de medicamentos excepcionais no SUS de 2000 a 2004. 2010.

LAKATOS, E.M. *Metodologia Científica*. São Paulo: Atlas, 1998. LEITE, R.F.; SILVA, A.C.M.; OLIVEIRA, P.C.; SILVA, L.M.G.; SCHIRMER, J.; ROZA, B.A. Mensuração da adesão aos medicamentos imunossupressores em receptores de transplantes renais. *Acta paulista de enfermagem*, São Paulo, SP, v 31(5). 489496, jun, 2018.

LEITE, Renata Fabiana et al. Mensuração da adesão aos medicamentos imunossupressores em receptores de transplante renal. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 31, p. 489-496, 2018.

LYRA JÚNIOR, Divaldo Pereira de et al. A farmacoterapia no idoso: revisão sobre a abordagem multiprofissional no controle da hipertensão arterial sistêmica. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 14, p. 435-441, 2006.

REIS, S.C.; PINHEIRO, E.N.; ASSAYAG, P.P.C.; MOTA, L.O.; SILVA, A.L.; CASTRO, L.M.S.; SILVA, H.C. Analises de imunossupressores utilizados no contexto do transplante cardíaco. *Rev. Eletrônica acervo saúde*, Belém, PA, v. 13(5) . 7221-7221, mai,2021.

REZENDE, J.M. IMUNODEPRESSÃO, IMUNODEPRESSÃO. *Rev. Patologia tropical*. Goiás v. 40(2). 199-201, abr, 2011.

SOARES, L.S.S.; BRITO, E.S.; SILVA, E.V.; GALATO, D. Eventos adversos relacionados ao uso de imunossupressores em pacientes transplantados. *Boletim farmacoterapêutica*, Brasilia, DF, jul, 2019.

STURARO, Daniel. A importância do acompanhamento farmacoterapêutico em pacientes onco-hematológicos. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, v. 31, p. 124-124, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbhh/a/SnDwHVSWCDF7VwFWF3TLDVs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 01 nov 2022

TIZO, Juliana Moura; MACEDO, Luciana Conci. Principais complicações e efeitos colaterais pós-transplante renal. *Uningá Review*, v. 24, n. 1, 2015.

TOALDO, F.; SANTOS, F.L.; SALES, F.C.O.; ASCHENBRENNER, J.J. A Analises da segurança do uso de imunossupressores por pacientes insuficientes renais. *Infarma ciências farmacêuticas*. Curitiba, PR, v.32.e4, p.374-382, jan, 2020

XAVIER, Affonso Henrique Sobreira. INFECÇÃO POR CITOMELOVÍRUS EM PACIENTES TRANSPLANTADOS RENAIOS: UM DESAFIO NO BRASIL E NO MUNDO. *Doenças infecciosas e parasitárias no contexto brasileiro-Volume I*, p. 108, 2021.

## CAPÍTULO 21

# USO DA ALOE VERA E SEUS BENEFÍCIOS NO PROCESSO DE CICATRIZAÇÃO

---

Data de submissão: 31/10/2022

Data de aceite: 02/01/2023

### **Mylena Coutinho Barbosa do Rego**

Centro Universitário Unifavip. Caruaru-PE  
<https://orcid.org/0000-0001-6089-3275>

### **Lucas Berto Ferreira Silva**

Centro Universitário Unifavip. Caruaru-PE  
<https://orcid.org/0000-0002-2375-9357>

### **José Edson de Souza Silva**

Centro Universitário Unifavip. Caruaru-PE  
<https://orcid.org/0000-0003-4926-4747>

**RESUMO:** A Aloe vera (*Aloe barbadensis Miller*) é uma das plantas medicinais mais conhecidas, tendo sido utilizada por mais de 5.000 anos por inúmeras civilizações e se mantendo presente até os dias de hoje ao redor do mundo devido sua utilização para tratamento de feridas, queimaduras e retardar o envelhecimento celular. O potencial da Aloe vera para tratamento de lesões de pele, sejam elas queimaduras, feridas ou até cânceres de pele, está associado a sua grande variedade de compostos como vitaminas, minerais e aminoácidos, além de enzimas, açúcares naturais e compostos bioativos com funções antimicrobianas, anti-inflamatórias, anti-séptica e de fortalecimento do sistema

imunológico e circulação sanguínea. Dessa forma, por meio de uma revisão integrativa, o presente estudo buscou descrever os benefícios relacionados ao uso da Aloe vera no processo de cicatrização de feridas. Nesse contexto, as propriedades benéficas da Aloe vera podem se dar pela presença de alguns componentes em seu gel, como o glucomano (polissacarídeo rico em manose) e a giberelina (hormônio de crescimento encontrado em vegetais), que possuem um mecanismo de interação e ativação de fibroblastos, elevando sua ação, seu grau de reticulação e alterando sua composição. Dessa forma, pode ser observada uma maior velocidade na retração de feridas e melhora na resistência do tecido cicatricial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aloe vera; Cicatrização; Ferimentos e Lesões.

## USE OF ALOE VERA AND ITS BENEFITS IN THE HEALING PROCESS

**ABSTRACT:** Aloe vera (*Aloe barbadensis Miller*) is one of the best known medicinal plants, having been used for more than 5,000 years by numerous civilizations and remaining present to this day around the world due to its use for the treatment of

wounds, burns and delayed cell aging. The potential of Aloe vera for the treatment of skin lesions, whether burns, wounds or even skin cancers, is associated with its wide variety of compounds such as vitamins, minerals and amino acids, as well as enzymes, natural sugars and bioactive compounds with antimicrobial, anti-inflammatory, antiseptic and strengthening functions of the immune system and blood circulation. Thus, through an integrative review, the present study sought to describe the benefits related to the use of Aloe vera in the wound healing process. In this context, the beneficial properties of Aloe vera can be due to the presence of some components in its gel, such as glucoman (polysaccharide rich in mannose) and gibberellin (growth hormone found in plants), which have a mechanism of interaction and activation of fibroblasts, increasing their action, their degree of crosslinking and altering their composition. In this way, a higher speed in wound retraction and improvement in the resistance of scar tissue can be observed.

**KEYWORDS:** Aloe vera; Healing; Wounds and Injuries.

## 1 | INTRODUÇÃO

A pele é o maior órgão do corpo humano, representando cerca de 15-20% de sua massa total e é responsável por formar uma cobertura externa do corpo organismo. Além desta função, a pele também é responsável por desempenhar outras funções fisiológicas como: impedimento de extravasamento de líquidos para o meio externo, garante proteção por formar uma barreira, excreção de produtos fisiológicos como suor produzido por glândulas, regulação da temperatura corporal e captação de estímulos sensoriais (NGUYEN; SOULIKA, 2019).

Portanto, observa-se que a pele constitui uma barreira inicial do organismo. No entanto, esta pode ser rompida como por lesões que causam descontinuidade deste órgão, resultando em feridas. Diante dessa situação, o próprio organismo responde fisiologicamente dando início a uma cascata de processos metabólicos e atividade celular a fim de restaurar a integridade deste órgão e garantir a homeostase do organismo lesionado (SOUZA; CASTRO; SILVA, 2021).

A partir daí inicia-se o processo de cicatrização tecidual, o qual pode ser dividido em quatro fases: hemostasia, inflamatória, proliferativa e de remodelação. A hemostasia corresponde ao início do processo de cicatrização e ocorre minutos ou horas após o trauma (ELLIS; LIN; TARTAR, 2018).

A próxima fase do processo de cicatrização é a inflamatória, a qual ocorre entre um e três dias após o trauma e é marcada pela presença de diversos mediadores pró-inflamatórios que células essenciais no processo de cicatrização como neutrófilos e macrófagos para a região lesionada (MORTON; PHILLIPS, 2016).

Em seguida a fase proliferativa se inicia, a qual ocorre entre quatro e vinte e um dias após a lesão ter sido provocada. Por se tratar de uma fase de reparo, ressalta-se que nem todas as feridas progridem da fase inflamatória até a fase proliferativa, como é o caso de

feridas crônicas. Por fim, o tecido de granulação é remodelado em uma cicatriz (fase de remodelação) (ELLIS; LIN; TARTAR, 2018).

Diante desse contexto, a literatura atual aponta que os produtos naturais podem contribuir para o processo de cicatrização ao desempenhar funções anti-inflamatórias, antioxidantes, antibacterianas e de síntese de pró-colágeno. Os efeitos medicinais dos produtos naturais estão relacionados aos seus componentes fitoquímicos bioativos como por exemplo: taninos, óleos essenciais, alcalóides, flavonóides, saponinas e compostos fenólicos (IBRAHIM et al., 2018). Dentre as diversas plantas utilizadas na medicina tradicional, destaca-se a Aloevera que possui compostos bioativos capazes de estimular a angiogênese, um processo primordial na cicatrização de feridas (FARZADINIA et al., 2016).

O monossacarídeo que mais se associa a atividade farmacológica da Aloe vera no processo de cicatrização é o Manose-6-fosfato, o qual tem a capacidade de se ligar aos receptores de membrana de células como macrófagos e fibroblasto, induzindo-as a proliferarem no microambiente da lesão. Este aumento celular contribui para o processo de cicatrização, visto que o maior número de fibroblastos implica em uma maior síntese de colágeno, garantindo maior resistência de tração à ferida (AZEVEDO et al., 2019). Além deste, outro componente da Aloe vera que desempenha um papel fundamental na cicatrização tecidual a partir da ativação de macrófagos e estimulação do sistema imunológico (JOSE; JOSEPH; JOY, 2021).

Sendo assim o presente estudo tem como objetivo descrever, de acordo com a literatura, os benefícios relacionados ao uso da Aloe vera no processo de cicatrização de feridas.

## 2 | MÉTODO

Este projeto trata-se de uma pesquisa de revisão da literatura. Os pesquisadores seguiram os seis passos estabelecidos por Mendes, Silveira e Galvão (2008): construção do problema de pesquisa; busca na literatura e seleção de estudos para compor a amostra; categorização dos estudos selecionados; análise dos estudos; interpretação dos resultados e apresentação.

A pesquisa foi realizada nas seguintes bases de dados indexadas: Scientific Electronic Library (SciELO), Medical Literature Library of Medicine (Medline) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Foram selecionados artigos completos com ano de publicação entre 2012 até os dias atuais, nos idiomas inglês ou português. A busca nas bases de dados ocorreram com os termos livres/ palavras-chave: Aloe vera (Aloe vera/Aloe vera), Cicatrização (Wound Healing/Cicatrización de Heridas), Ferimentos e Lesões (Wounds and Injuries/Heridas y Lesiones). Os referidos termos foram combinados com o uso do operador booleano “AND”, de acordo com os desfechos de interesse.

Os pesquisadores coletaram os dados de identificação dos artigos, abrangendo os autores das obras, o ano de publicação e a revista. Em seguida, foram extraídos dados sobre o tipo de estudo dos artigos selecionados, além da via de administração e efeitos observados a partir da utilização do extrato de aloe vera para tratamento da lesão. Os dados coletados foram dispostos em planilhas no Excel para posterior análise.

Foram incluídos na amostra desta pesquisa artigos disponíveis na íntegra para leitura, publicados nos últimos cinco anos e que tratam dos efeitos do uso do extrato de aloe vera no tratamento de feridas. Enquanto que os critérios de exclusão foram artigos repetidos e literatura cinzenta, como publicações em anais, trabalhos de conclusão de curso e dissertações.

Os pesquisadores organizaram os dados coletados em uma planilha no excel a fim de otimizar a análise dos dados. Em seguida, foi feita uma análise comparativa com os dados extraídos, seguido de uma interpretação e posterior apresentação dos resultados em um quadro no artigo resultante deste projeto.

### **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A busca nas bases de dados resultou na identificação de 346 produções, sendo 323 na MEDLINE e 23 na LILACS. Os 12 artigos repetidos foram removidos, enquanto que, após a leitura de título e resumo, mais 320 artigos foram excluídos da amostra por se tratarem de dissertações, monografias, estudos de revisão ou que não descreveram os efeitos do uso da aloe vera no processo de cicatrização. Portanto, 14 artigos seguiram para a etapa de elegibilidade e foram incluídos nesta revisão (Figura 1).

## Identificação

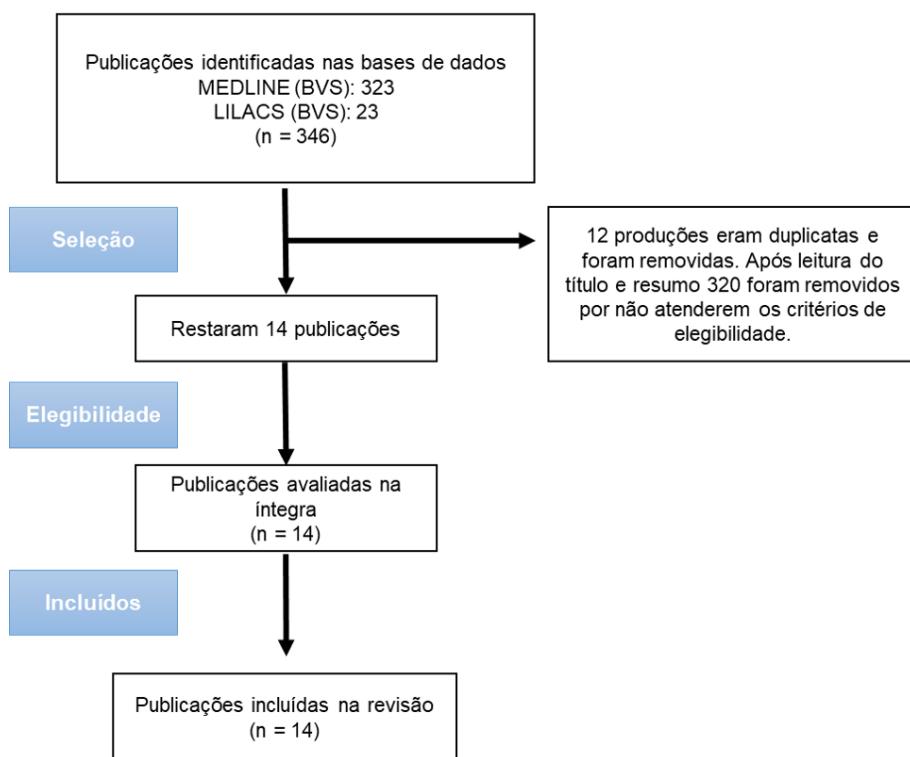


Figura 1. Fluxograma de seleção de artigos.

No quadro 1 constam informações de identificação e caracterização dos estudos da amostra no que diz respeito aos autores, país de publicação, idioma, objetivo da pesquisa, bem como a população ou amostra utilizada.

Citação	País	Idioma	Objetivo	População/amostra
MEHRA et al., 2022	Índia	Inglês	Construir scaffolds bioativos microporosos de gelatina-ácido hialurônico impregnados com gel de aloe-vera (Gela/HA/AvG), e avaliar sua eficácia na cicatrização de queimaduras de espessura parcial	Ratos Sprague Dawley infligidos com queimaduras de espessura parcial
DOLUOGLO et al., 2022	Turquia	Inglês	Pesquisar o efeito da Aloe vera aplicada topicalmente após uma uretroplastia com placa incisa tubularizada (TIPU)	Total de 30 ratos machos albinos Wistar
IMBARKA et al., 2021	Egito	Inglês	Avaliar o efeito de aloe vera versus células-tronco mesenquimais (MSCs) na queimadura profunda de segundo grau induzida experimentalmente	Sessenta ratas albinas adultas randomizadas em 6 grupos
GULEKEN et al., 2021	Turquia	Inglês	Carregar Aloe Vera (AV) e óleo de Hypericum perforatum (HPO) com PCL/Ge (Poly (É-caprolactona)/Gelatina) polimérico biodegradável pelo método de eletrofição em curativos de nanofibra em um modelo experimental de ferida diabética para comparar o efeito de cicatrização de feridas diabéticas	Ratos machos albinos Wistar com diabetes tipo 2
TAQWIM HIDAYAT et al., 2021	Indonésia	Inglês	Examinar a eficácia do óleo de Aloe vera ozonizado na resposta de cicatrização de feridas de tecido defeituoso de espessura total em ratos Sprague-Dawley, avaliada pela espessura do colágeno e pelo número de fibroblastos	Ratos Sprague-Dawley
TARIQ et al., 2021	Paquistão	Inglês	Preparar formulações eficazes derivadas de seda em combinação com extrato vegetal (gel de Aloe vera) para acelerar o processo de cicatrização de feridas em camundongos diabéticos	Camundongos albinos diabéticos
ALI et al., 2021	Paquistão	Inglês	Avaliar os efeitos da administração oral de Aloe vera para feridas cutâneas excisionais em ratos Sprague Dawley	Ratos Sprague Dawley
ABBASI et al., 2020	Irã	Inglês	Avaliar a segurança e eficácia de uma nova pomada tópica para a pele com ingredientes naturais (aloe vera, mel e hortelã-pimenta) para o curativo de áreas doadoras de enxertos de pele	Pacientes que foram encaminhados para enxerto de pele de espessura parcial após queimaduras ou feridas cirúrgicas no couro cabeludo ou na área da face

ZADEH GHARABOGHAZ; FARAHPOUR; SAGHAIE, 2020	Irã	Inglês	Avaliar o efeito da co-administração de pomadas preparadas a partir de extrato hidroetanólico de <i>Teucrium polium</i> (TPEO) e gel de <i>Aloe vera</i> (AVGO) na cicatrização de feridas excisionais em um modelo de camundongo diabético	Camudongos diabéticos
SURAKUNPRAPHA et al., 2020	Tailândia	Inglês	Determinar se a adição de extratos de ervas ao gel cicatrizante aumentaria o efeito curativo de cicatrizes pós-esternotomia	Pacientes que realizaram esternotomia mediana
NAJAFIAN et al., 2019	Irã	Inglês	Avaliar a eficácia do gel de <i>Aloe vera</i> / <i>Plantago major</i> (gel de Plantavera) na cicatrização de úlcera do pé diabético	Quarenta pacientes com úlcera do pé diabético
BURUSAPAT et al., 2018	Tailândia	Inglês	Avaliar a eficácia do aloe vera para queimaduras e locais doadores de enxerto de pele de espessura parcial	Pacientes submetidos à retirada de enxerto de pele de espessura parcial da coxa
PANAHI et al., 2015	Irã	Inglês	Avaliar o efeito de um creme de combinação de <i>Aloe vera</i> e azeite (AVO) no processo de cicatrização de feridas crônicas	Pacientes com feridas crônicas
MOLAZEM et al., 2015	Irã	Inglês	Determinar a eficácia do curativo com gel de aloe vera na cicatrização de feridas de cesariana	90 mulheres submetidas a cesariana no hospital Amir-al-Momenin (Gerash, Irã)

Quadro 1. Caracterização dos estudos incluídos na revisão.

No quadro 2 são apresentados dados referentes ao tipo de ferida na qual a pesquisa se desenvolve, além das vias de administração e os efeitos observados a partir da aplicação do produto no processo de cicatrização.

Citação	Tipo de ferida	Via de administração	Principais desfechos no processo de cicatrização
MEHRA et al., 2022	Lesões induzidas por queimaduras	Tópica	O estudo de retração da ferida juntamente com a cintilografia gama <i>in vivo</i> indicou que os scaffolds Gela/HA/AvG foram capazes não apenas de reduzir a inflamação local mais rapidamente, mas também de acelerar a regeneração da derme
DOLUOGLO et al., 2022	Feridas decorrentes da cirurgia de uretroplastia	Tópica	A aplicação tópica de <i>Aloe vera</i> em um modelo de uretroplastia com placa incisa tubular criada cirurgicamente diminuiu a inflamação e a fibrose que podem afetar as taxas de sucesso desta operação
IMBARAK et al., 2021	Queimaduras	Tópica	<i>Aloe vera</i> tópica promoveu cicatrização de feridas de queimaduras mais rápida e melhor do que a injeção intradérmica de MSCs

GULEKEN et al., 2021	Feridas diabéticas	Tópica	Tanto o óleo de <i>Hypericum perforatum</i> , quanto o de <i>Aloe vera</i> , podem ser usados como alternativa para a cicatrização e tratamento de feridas cirúrgicas diabéticas, no entanto, <i>Hypericum perforatum</i> dá melhores resultados para aplicação bio-nano
TAQWIM HIDAYAT et al., 2021	Feridas de tecido defeituoso de espessura total	Tópica	O óleo de <i>Aloe vera</i> ozonizado é eficaz no aumento da resposta de cicatrização de defeitos de espessura total, levando ao aumento do número de fibroblastos e espessamento de colágeno que, por sua vez, acelera a cicatrização de feridas
TARIQ et al., 2021	Feridas diabéticas	Tópica	As feridas que foram tratadas com tais formulações exibiram um crescimento aumentado de vasos sanguíneos, fibras de colágeno e inflamação muito reduzida.
ALI et al., 2021	Feridas cutâneas excisionais	Oral	<i>Aloe vera</i> melhora a cicatrização aumentando o conteúdo de colágeno, melhorando a angiogênese e a químiotaxia
ABBASI et al., 2020	Feridas de áreas doadoras de enxerto de pele	Tópica	A pomada tópica natural investigada pode ser uma alternativa aceitável à vaselina para promover efetivamente a cicatrização de feridas, prevenir infecções e cicatrizes, reduzir a dor e confortar o paciente
ZADEH GHARABOGHAZ; FARAHPOUR; SAGHAIE, 2020	Feridas excisionais diabéticas	Tópica	A co-administração tópica de TPEO + AVGO acelerou a cicatrização de feridas diabéticas abertas através do encurtamento da fase inflamatória e aumento da proliferação celular e deposição de colágeno
SURAKUNPRAPHA et al., 2020	Cicatrizes pós-esternotomia	Tópica	As cicatrizes pós-esternotomia tendem a ter melhor vascularização e pigmentação quando tratadas com gel de silicone mais extratos de ervas
NAJAFIAN et al., 2019	Úlcera do pé diabético	Tópica	O gel tópico reduziu significativamente a superfície da úlcera em relação ao grupo controle. Parece ser um tratamento eficaz, barato e seguro.
BURUSAPAT et al., 2018	Queimaduras e locais doadores de enxerto de pele de espessura parcial	Tópica	O gel tópico de <i>aloe vera</i> demonstrou significativamente a cicatrização acelerada do enxerto de pele de espessura parcial no local doador, mas não mostrou alívio significativo da dor.
PANAHI et al., 2015	Feridas crônicas	Tópica	O creme AVO acelera significativamente a cicatrização biológica de feridas crônicas e ajuda a reduzir a intensidade da dor com maior eficácia em comparação com o creme de fenitoína.
MOLAZEM et al., 2015	Feridas de cesarianas	Tópica	Foi observada diferença significativa entre os dois grupos, grupo controle e grupo tratado com gel de <i>aloe vera</i> , no que diz respeito ao escore de cicatrização da ferida 24 horas após a operação.

Quadro 2. Aspectos relacionados ao uso de *Aloe Vera* e seus benefícios para cicatrização da ferida.

Um estudo realizado em ratos Sprague-Dawley, efetivado para examinar a eficácia do óleo de Aloe vera (AV) ozonizado na resposta de cicatrização de feridas em tecidos defeituosos de espessura total, concluiu que as aplicações tópicas padrões por 7 dias do óleo de AV foram eficazes para o aumento da resposta de cicatrizes. Sendo identificada a elevação do número de fibroblastos e espessura do colágeno, de forma a acelerar o processo de cicatrização de feridas (TAQWIM HIDAYAT et al., 2021). Corroborando com os achados de Imbarak e colaboradores (2021), que afirmaram que a utilização tópica de AV promove uma cicatrização de feridas de queimaduras mais veloz que injeções intradérmicas de células-tronco mesenquimais.

Em contrapartida, para Doluoglo et al. (2022), a AV aplicada topicalmente após uretroplastia com placa incisa tubularizada, foi uma ferramenta responsável pela diminuição da inflamação e fibrose, podendo assim influenciar diretamente no sucesso da operação. Todavia, o uso da AV oral, após treze dias de aplicação padrão tópica, melhorou substancialmente a cicatrização de feridas cutâneas excisionais em ratos Sprague-Dawley. Onde, segundo os autores, o efeito foi ocasionado devido ao aumento do conteúdo do colágeno e melhora da angiogênese e da quimiotaxia (ALI et al., 2021).

Quando testada em queimaduras e locais doadores de enxerto de pele de espessura parcial, foi verificada uma diferença estatisticamente significativa na taxa de epitelização em favor do grupo de AV. Sendo identificada uma epitelização mais rápida, embora não tenha sido evidenciado nenhum alívio significativo da dor (BURUSAPAT et al., 2018). Quanto à utilização em feridas crônicas, um estudo avaliou as propriedades de um creme combinado de AV e azeite. Em seus resultados, após o tratamento padrão com período de 30 dias, evidenciou-se a aceleração biológica da cicatrização de feridas crônicas que receberam o creme, apresentando, inclusive, uma melhor eficácia que o creme de fenitoína (PANAHI et al., 2015).

Nesse contexto, as propriedades benéficas da AV podem se dar pela presença de alguns componentes em seu gel, como o glucosídeo (polissacarídeo rico em manose) e a giberelina (hormônio de crescimento encontrado em vegetais), que possuem um mecanismo de interação e ativação de fibroblastos, elevando sua ação, seu grau de reticulação e alterando sua composição. Dessa forma, pode ser observada uma maior velocidade na retração de feridas e melhora na resistência do tecido cicatricial (SURJUSHE et al., 2008; NAJAFIAN et al., 2019).

Um outro ensaio construiu scaffolds bioativos microporosos de gelatina-ácido hialurônico impregnados com gel AV para avaliar sua eficácia na cicatrização de queimaduras de espessura parcial. Em sua conclusão, o estudo concluiu que estes scaffolds foram capazes de reduzir a inflamação local mais rapidamente e acelerar a regeneração da derme (MEHRA et al., 2022). Estes achados confirmam que a presença da manose-6-fosfato, principal constituinte da AV, é encarregada pela proliferação dos fibroblastos e aumento da atividade dos macrófagos, tendo sua liberação intensificada na fase da remodelação

(MEDEIROS; DANTAS-FILHO, 2016).

AAV carregada com óleo de *Hypericum perforatum* e gelatina polimérica biodegradável pode ser uma boa alternativa para o tratamento de feridas cirúrgicas diabéticas. Entretanto, segundo Guleken et al. (2021), o *Hypericum perforatum* apresentou melhores resultados para aplicação bio-nano. Nesse cenário de associações, também foi estudado o conjunto da AV com derivadas da seda. A análise dos resultados revelou que as feridas tratadas com essas formulações exibiram um crescimento elevado de vasos sanguíneos e fibras de colágeno e uma redução na inflamação (TARIQ et al., 2021).

Quando associada com mel e hortelã-pimenta, numa formulação de pomada tópica natural, a AV se apresentou como uma alternativa aceitável quando comparada a vaselina no tratamento de feridas decorrentes de áreas doadoras de enxertos de pele. Seus benefícios foram relacionados a promoção eficaz das lesões, prevenindo infecções e cicatrizes, reduzindo dores e até confortando o paciente (ABBASI et al., 2020). A co-administração de pomadas preparadas a partir de extrato hidroetanólico de *Teucrium polium* e AV em feridas excisionais, em camundongos diabéticos, demonstrou um encurtamento da fase inflamatória e aumento da proliferação e deposição de colágeno (ZADEH GHARABOGHAZ; FARAHPOUR; SAGHAIE, 2020).

Outro fato interessante, foi o dos resultados encontrados por Surakunprapha e colaboradores (2020). Nesta pesquisa, ao determinar se a adição de extratos de ervas (*Allium cepa*, *Centella Asiatica*, *Aloe vera* e *Paper Mulberry*) aos géis cicatrizantes haveria efeito curativo de cicatrizes pós-esternomelia, tendeu a melhorar a vascularização e pigmentação. Ainda neste cenário, quando comparada a popular sulfaziazina 1% em um método de amostragem consecutiva, a AV demonstrou promover uma cicatrização precoce de queimaduras de espessura parcial e superficiais. Resultando numa menor duração de epitelização da lesão, alívio da dor e melhor custo tratamento aos pacientes tratados com o gel à base de AV (SHAHZAD; AHMED, 2013).

## 4 | CONCLUSÃO

Os resultados dos achados da literatura demonstraram que o AV apresentou uma série de benefícios quando aplicados no tratamento de feridas, sejam elas crônicas ou agudas. Trata-se de um tema amplo e bem discorrido, visto a variedade de lesões existentes, incluindo as decorrentes de doenças crônicas, como a diabetes. Nesse sentido, embora algumas poucas controvérsias, os resultados são bastante satisfatórios quanto a aplicabilidade de concentrações do AV na aceleração dos processos de cicatrização.

Ainda evidencia-se o baixo custo, fácil acessibilidade e segurança dos produtos a base do extrato desta planta. Sendo uma ótima terapia alternativa para a cicatrização de lesões, embora estudos clínicos devam continuar sendo realizados e avaliados quanto às suas propriedades.

## REFERÊNCIAS

ABBASI, Mohammad Saeed et al. efficacy of a natural topical skin ointment for managing Split-Thickness skin graft donor sites: a pilot double-blind randomized controlled trial. **Advances in Skin & Wound Care**, v. 33, n. 7, p. 1-5, 2020.

ALI, Fatima et al. Oral administration of aloe vera ameliorates wound healing through improved angiogenesis and chemotaxis in sprague dawley rats. **Current Pharmaceutical Biotechnology**, v. 22, n. 8, p. 1122-1128, 2021.

AZEVEDO, Juliana Santos de Jesus et al. Is aloe vera effective for wound healing? The state of the art. **Journal of Oral Diagnosis**, v. 4, p. e20190005, 2019.

BURUSAPAT, Chairat et al. Topical Aloe vera gel for accelerated wound healing of split-thickness skin graft donor sites: A double-blind, randomized, controlled trial and systematic review. **Plastic and reconstructive surgery**, v. 142, n. 1, p. 217-226, 2018.

DOLUOGLU, Omer Gokhan et al. The Histopathological Effect of Aloe Vera on the Wound Healing Process in a Surgically Created Tubularized Incised Plate Urethroplasty Model on Rats. **Journal of Investigative Surgery**, v. 35, n. 5, p. 1062-1066, 2022.

ELLIS, Samantha; LIN, Elaine J.; TARTAR, Danielle. Immunology of wound healing. **Current dermatology reports**, v. 7, n. 4, p. 350-358, 2018.

FARZADINIA, Parviz et al. Anti-inflammatory and wound healing activities of Aloe vera, honey and milk ointment on second-degree burns in rats. **The international journal of lower extremity wounds**, v. 15, n. 3, p. 241-247, 2016.

GULEKEN, Zozan et al. Spectrochemical and biochemical assay comparison study of the healing effect of the Aloe vera and Hypericum perforatum loaded nanofiber dressings on diabetic wound. **Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy**, v. 254, p. 119639, 2021.

IMBARAK, Nahla et al. Effect of mesenchymal stem cells versus aloe vera on healing of deep second-degree burn. **Stem Cell Investigation**, v. 8, 2021.

IBRAHIM, Nurul'Izzah et al. Wound healing properties of selected natural products. **International journal of environmental research and public health**, v. 15, n. 11, p. 2360, 2018.

JADHAV, Ashwini S. et al. Review on Aloe Vera is used in medicinal plant. **Asian Journal of Research in Pharmaceutical Science**, v. 10, n. 1, p. 26-30, 2020.

JOSE, Elseena; JOSEPH, Shilpa; JOY, Mariya. ALOE VERA AND ITS BIOLOGICAL ACTIVITIES. **World Journal of Current Medical and Pharmaceutical Research**, v.3, n.2, p. 21-26, 2021.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J.; ABRAHAMSOHN, P. **Histologia básica: texto e atlas**. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

MEDEIROS, Aldo Cunha; DANTAS-FILHO, Antônio Medeiros. Cicatrização das feridas cirúrgicas. **Journal of surgical and clinical research**, v. 7, n. 2, p. 87-102, 2016.

MEHRA, Lalita et al. Fabrication, characterization and evaluation of the efficacy of gelatin/hyaluronic acid microporous scaffolds suffused with aloe-vera in a rat burn model. **Journal of Biomaterials Applications**, v. 36, n. 8, p. 1346-1358, 2022.

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & contexto-enfermagem**, v. 17, p. 758-764, 2008.

MOLAZEM, Zahra et al. Aloe vera gel and cesarean wound healing; a randomized controlled clinical trial. **Global journal of health science**, v. 7, n. 1, p. 203, 2015.

MORTON, Laurel M.; PHILLIPS, Tania J. Wound healing and treating wounds: Differential diagnosis and evaluation of chronic wounds. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 74, n. 4, p. 589-605, 2016.

NAJAFIAN, Younes et al. Efficacy of aloe vera/plantago major gel in diabetic foot ulcer: a randomized double-blind clinical trial. **Current drug discovery technologies**, v. 16, n. 2, p. 223-231, 2019.

NGUYEN, A. V.; SOULIKA, A. M. The dynamics of the skin's immune system. **International journal of molecular sciences**, v. 20, n. 8, p. 1811, 2019.

PANAHİ, Y. et al. Comparative trial of Aloe vera/olive oil combination cream versus phenytoin cream in the treatment of chronic wounds. **Journal of wound care**, v. 24, n. 10, p. 459-465, 2015.

SALEEM, Aisha et al. Aloe Vera Gel Effect on Skin and Pharmacological Properties. **Sch Int J Anat Physiol**, v. 5, n. 1, p. 1-8, 2022.

SANTOS, Tiago Lopes et al. Mecanismo de cicatrização visando tratamentos alternativos em feridas na equinocultura. In: Encontro Internacional de Produção Científica da UNICESUMAR, 2021. **Anais de Evento** [...] Maringá, Paraná. 2021, p. 1-11.

SHAHZAD, Muhammad Naveed; AHMED, Naheed. Effectiveness of Aloe Vera gel compared with 1% silver sulphadiazine cream as burn wound dressing in second degree burns. **J Pak Med Assoc**, v. 63, n. 2, p. 225-30, 2013.

SINGH, Bhuwanendra et al. Phytoconstituents and biological consequences of: A focused review Aloe vera. **Asian Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 4, n. 1, p. 17-22, 2018.

SURAKUNPRAPHA, Palakorn et al. Adding herbal extracts to silicone gel on post-sternotomy scar: a prospective randomised double-blind study. **Journal of Wound Care**, v. 29, n. Sup4, p. S36-S42, 2020.

SURJUSHE, Amar; VASANI, Resham; SAPLE, D. G. Aloe vera: a short review. **Indian journal of dermatology**, v. 53, n. 4, p. 163, 2008.

TARIQ, Muniba et al. Silk derived formulations for accelerated wound healing in diabetic mice. **PeerJ**, v. 9, p. e10232, 2021.

TAQWIM HIDAYAT, Ahsanu et al. Ozonated Aloe vera oil effective increased the number of fibroblasts and collagen thickening in the healing response of full-thickness skin defects. **International journal of inflammation**, v. 2021, 2021.

ZADEH GHARABOGHAZ, Morteza Najaf; FARAHPOUR, Mohammad Reza; SAGHAIE, Shahram. Topical co-administration of Teucrium polium hydroethanolic extract and Aloe vera gel triggered wound healing by accelerating cell proliferation in diabetic mouse model. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 127, p. 110189, 2020.

## CAPÍTULO 22

# USO DA ESPINHEIRA SANTA PARA GASTRITE: UMA REVISÃO DA LITERATURA

---

Data de submissão: 17/11/2022

Data de aceite: 02/01/2023

**Ytalla Tayná Saraiva Galvão**

Centro Universitário do Vale do Ipojuca –  
UNIFAVIP/WYDEN  
Caruaru – Pernambuco  
<https://orcid.org/0000-0003-3943-7069>

**José Edson de Souza Silva**

Centro Universitário do Vale do Ipojuca –  
UNIFAVIP/WYDEN  
Caruaru – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/8529937109441457>

**RESUMO:** O presente artigo tem como objetivo primordial analisar, através da realização de uma revisão sistemática da literatura nacional, a eficácia/efetividade do uso da planta medicinal Espinheira santa no tratamento da gastrite, destacando os principais efeitos e benefícios medicinais de seu uso no tratamento desse distúrbio gastrointestinal. Para tanto, empregou-se a metodologia da pesquisa bibliográfica, com a análise de conteúdo e a abordagem qualitativa dos dados, realizando-se, portanto, um levantamento recente da produção científica acerca do tema. Nesse sentido, através da realização da presente pesquisa, foi possível constatar a importância e contribuição da utilização

da Espinheira santa para o tratamento da gastrite, posto que a mesma, em razão de sua composição fitoquímica, principalmente dos taninos presentes em suas folhas, atua regulando as funções estomacais, diminuindo a acidez gástrica, auxiliando na desinflamação da mucosa do estômago e também promovendo a proteção da mucosa gástrica, acarretando, dessa forma, muitos benefícios para a saúde, o bem estar e a qualidade de vida dos indivíduos que sofrem com esse distúrbio gastrointestinal cada vez mais comum no Brasil e no mundo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gastrite. Espinheira Santa. *Maytenus ilicifolia*. *Maytenus Aquifolium*. Benefícios.

**USE OF ESPINHEIRA SANTA FOR GASTRITIS: A LITERATURE REVIEW**

**ABSTRACT:** The main objective of this article is to analyze, through a systematic review of the national literature, the efficacy/effectiveness of the use of the medicinal plant Espinheira santa in the treatment of gastritis, highlighting the main effects and medicinal benefits of its use in the treatment of this gastrointestinal disorder. For this purpose, the methodology of bibliographic research was used, with content analysis

and a qualitative approach to the data, thus carrying out a recent survey of the scientific production on the subject. In this sense, through the realization of the present research, it was possible to verify the importance and contribution of the use of Espinheira santa for the treatment of gastritis, since the same, due to its phytochemical composition, mainly of the tannins present in its leaves, acting regulating stomach functions, tested gastric acidity, helping to reduce the inflammation of the stomach mucosa and also promoting the protection of the gastric mucosa, thus bringing many benefits to the health, well-being and quality of life of individuals who suffer from this gastrointestinal disorder increasingly common in Brazil and worldwide.

**KEYWORDS:** Gastritis. Espinheira Santa. *Maytenus ilicifolia*. *Maytenus Aquifolium*. Benefits.

## 1 | INTRODUÇÃO

As plantas com propriedades medicinais vêm sendo utilizadas com finalidades terapêuticas já há bastante tempo pelos povos antigos das primeiras civilizações, fazendo parte da história da evolução humana. Logo, nas primeiras civilizações na China, no Egito, na Índia e na Grécia, dentre outras, já se podiam encontrar registros manuscritos do uso de certas plantas para o tratamento de enfermidades, isso entre 5.000 a.C. a 377 a.C. Em se tratando de Brasil, os registros são bem mais recentes, datando-se do século XVI, muito embora tenha sido apenas a partir do século XX que se observou um grande avanço no uso das plantas medicinais como recurso terapêutico no país, tornando-se prática generalizada na medicina popular brasileira (BRASIL, 2012; ROCHA *et al.*, 2015; MONTEIRO; BRANDELLI, 2017; BRASIL, 2019).

Portanto, pode-se afirmar, conforme lecionam Bueno, Martínez e Bueno (2016) e Monteiro e Brandelli (2017), que as plantas medicinais são usadas desde os tempos mais remotos, tendo sido, portanto, os primeiros recursos terapêuticos utilizados pelos povos antigos, que possuíam o hábito de recorrer às virtudes curativas de certos vegetais como uma das primeiras manifestações do esforço humano em compreender e fazer uso da natureza como resposta oportuna a uma das suas mais antigas preocupações, qual seja, aquela originada pela doença e pelo seu consequente sofrimento.

Pode-se definir a planta medicinal como sendo uma espécie vegetal, cultivada ou não, usada justamente com propósitos terapêuticos. Face a isso, pode-se afirmar que as plantas medicinais possuem princípios ativos, que são exatamente as substâncias químicas existentes nessas plantas que vão agir como medicinais, provocando reações no organismo daqueles que das mesmas fazem uso, substâncias essas que são, por sua vez, sintetizadas a partir da luz e dos nutrientes que as plantas medicinais recebem ou que conseguem extrair do solo (MONTEIRO; BRANDELLI, 2017; BRASIL, 2019; GARLET, 2019).

Importante destacar que o estudo das plantas medicinais é feito pela ciência chamada de Fitoterapia, que tem sua origem no conhecimento e no uso popular, utilizando produtos de origem vegetal com finalidades terapêuticas, visando prevenir, atenuar

ou curar algum estado patológico, sendo utilizada justamente como alternativa popular aos produtos medicinais alopáticos, que são mais agressivos e podem acarretar muitos problemas relacionados a efeitos colaterais e à toxicidade, dentre outros (BRASIL, 2012; BUENO; MARTÍNEZ; BUENO, 2016; MONTEIRO; BRANDELLI, 2017; BRASIL, 2019; GARLET, 2019).

Nesse contexto, o uso de plantas medicinais pode ser evidenciado na prevenção e no tratamento de inúmeras doenças, estando exatamente atrelado à credibilidade dos resultados obtidos, à facilidade de se encontrarem tais plantas e também ao baixo custo de seu uso, podendo-se apontar que muitos fatores vêm contribuindo também para o aumento do uso das plantas com propriedades medicinais no país, destacando-se dentre esses diversos fatores exatamente o difícil acesso da população à assistência médica, os vários efeitos colaterais derivados da utilização crônica dos medicamentos industrializados, o maior consumo de produtos naturais, a busca por um novo paradigma de medicina com uma abordagem mais naturalista, menos agressiva e mais efetiva (ARAÚJO *et al.*, 2012; BRASIL, 2012; ROCHA *et al.*, 2015; BUENO; MARTÍNEZ; BUENO, 2016; MONTEIRO; BRANDELLI, 2017; BRASIL, 2019).

No Brasil, há uma enorme diversidade de plantas medicinais que são usadas pela população no cuidado em saúde de uma maneira geral (BRASIL, 2012; BRASIL, 2019), e também mais especificamente no tratamento de distúrbios gastrointestinais, que são aqueles que acometem os órgãos do sistema digestivo. Dentre esses distúrbios, destaca-se a gastrite, que é uma inflamação da mucosa do estômago (pele que reveste o estômago), podendo se manifestar de forma aguda ou crônica, inflamação essa causada exatamente devido à produção aumentada de secreção ácida com difusão retrógrada, redução da produção de bicarbonato e lesão direta à mucosa, podendo o paciente com gastrite apresentar manifestações clínicas como dores no epigástrico, náuseas e falta de apetite, muito embora haja muitos casos assintomáticos (RAMOS; OLIVEIRA; SILVA, 2015; FEITOSA FILHO; MODESTO, 2019).

Face a isso, bem como tendo em vista que a gastrite é uma doença considerada bastante relevante e de alta prevalência mundial, sendo uma doença multifatorial (ou seja, havendo várias razões pelas quais essa enfermidade pode surgir, como, por exemplo, excesso do consumo de bebidas alcoólicas, de fumo e do uso de medicamentos anti-inflamatórios, estresse grave, ansiedade, infecções agudas, dentre muitas outras), uma opção de tratamento que se apresenta menos agressiva, porém bastante eficaz para a gastrite é justamente a utilização de plantas medicinais (RAMOS; OLIVEIRA; SILVA, 2015; FEITOSA FILHO; MODESTO, 2019).

Isso porque a utilização de plantas medicinais, em virtude exatamente das suas propriedades, pode em muito contribuir positivamente para o tratamento dessa enfermidade, acarretando, portanto, diversos benefícios para a saúde e o bem estar daqueles que dessas plantas fazem uso para o tratamento de diversos distúrbios gastrointestinais como a

gastrite, isso em contraposição aos medicamentos alopáticos, que são, além de bem mais custosos financeiramente, também mais agressivos, com reações adversas e diversos efeitos colaterais (BRASIL, 2012; BUENO; MARTÍNEZ; BUENO, 2016; MONTEIRO; BRANDELLI, 2017; BRASIL, 2019; GARLET, 2019).

Dentre essas plantas, destaca-se exatamente a planta medicinal mais conhecida popularmente como Espinheira santa (*Maytenus ilicifolia* e *Maytenus aquifolium*), que é uma planta originária da região sul do país, pertencente à família Celastraceae, cuja ação como remédio fitoterápico é reconhecida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sendo a mesma indicada como analgésica, antisséptica e cicatrizante, para o tratamento de distúrbios gastrointestinais, dentre outros, atuando como reguladora das funções estomacais e promovendo a proteção da mucosa gástrica, sendo empregada, portanto, também no tratamento da gastrite, da úlcera gastroduodenal, da hiperacidez, do refluxo e de sintomas de dispesias (CALOU *et al.*, 2014; ALMEIDA *et al.*, 2015; GARLET, 2019; JOLIVI PUBLICAÇÕES, 2020).

Portanto, o uso das plantas medicinais, como a Espinheira santa, pode ser eficaz e benéfico no tratamento de diversas doenças, como os distúrbios gastrointestinais, sendo inclusive reconhecida a efetividade do uso de plantas medicinais também pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Entretanto, devem ser observados certos critérios (identificação das espécies; indicação de acordo com o quadro clínico do paciente; e preparação adequada), não se devendo dispensar, ainda, o acompanhamento de profissionais capacitados e com certo conhecimento em Fitoterapia, como é o caso do Farmacêutico, que pode justamente prestar melhores e mais seguras informações, contribuindo de maneira direta para o êxito do tratamento dos pacientes que fazem uso das plantas medicinais, auxiliando-os na busca pela cura ou alívio de suas enfermidades (ARAÚJO *et al.*, 2012; ROCHA *et al.*, 2015; METZKER, 2017; MONTEIRO; BRANDELLI, 2017; BRASIL, 2019; GARLET, 2019).

Sendo assim, a importância em se realizarem mais estudos, pesquisas e trabalhos científicos a respeito desse tema se torna cada vez maior, principalmente em razão da necessidade de se estimular a busca por maiores e mais aprofundados conhecimentos acerca das propriedades medicinais terapêuticas da planta Espinheira santa no tratamento da gastrite, o que justifica, portanto, a escolha do tema para desenvolvimento da presente pesquisa, isso além de se incentivar e se poder contribuir também para o crescimento da quantidade de pessoas que possam se beneficiar com o uso dessa planta e seus efeitos medicinais.

Em face ao exposto, o questionamento norteador da pesquisa em apreço consiste na seguinte problemática: Considerando-se que as plantas medicinais são relevantes instrumentos da Assistência Farmacêutica, quais as propriedades benéficas do uso da planta medicinal Espinheira santa para o tratamento da gastrite?

Logo, diante do problema de pesquisa, o objetivo geral do presente trabalho é justamente estudar as propriedades benéficas da utilização da Espinheira santa como uma

planta medicinal para o tratamento da gastrite, por meio de uma revisão da literatura.

Diante do todo exposto, espera-se, portanto, que a pesquisa realizada possa contribuir para aprimorar os estudos sobre os benefícios do uso da Espinheira santa no tratamento de distúrbios gastrointestinais como a gastrite, considerando-se que as plantas medicinais são relevantes instrumentos da Assistência Farmacêutica e que as mesmas são de bastante relevância para a manutenção das condições de saúde e bem estar dos indivíduos.

## 2 | PERCURSO METODOLÓGICO

A presente pesquisa foi realizada através de uma revisão sistemática da literatura, empregando-se a metodologia da pesquisa bibliográfica, com a análise de conteúdo e a abordagem qualitativa dos dados, sendo realizado, portanto, um levantamento recente da produção científica acerca do tema.

Sendo assim, o estudo se classifica como uma pesquisa bibliográfica, que consiste no tipo de pesquisa mediante o qual a pesquisadora, partindo de referências teóricas já publicadas (em artigos científicos, livros, jornais, revistas, periódicos, manuais, monografias, dissertações, teses, sites especializados da internet, dentre outras fontes), busca conhecimentos científicos que possuam relação com a pesquisa desenvolvida, visando-se selecionar informações bibliográficas e contribuições teóricas que possam colaborar para explicar o problema de pesquisa, posto que a revisão da literatura é o que oferta apoio e base à análise, à construção de hipóteses, à formulação do problema e, sobretudo, ao referencial teórico de um estudo (PRODANOV; FREITAS; 2013; GIL, 2017; LAKATOS; MARCONI, 2017).

Nesse sentido, e justamente por ser uma pesquisa bibliográfica, que foi elaborada a partir de material científico já publicado, envolvendo revisão da literatura, os instrumentos que foram utilizados para se coletarem os dados bibliográficos foram as fichas de leitura, visando-se à identificação das obras consultadas, ao conhecimento e ao registro do conteúdo de tais obras, ao registro de citações e dos comentários sobre essas obras, à análise desse material, à elaboração de críticas e também à ordenação desses registros (LAKATOS; MARCONI, 2017).

Importante destacar que as citadas fichas de leitura foram elaboradas eletronicamente, através do programa de processamento de textos Microsoft Office Word 2016®, objetivando-se, assim, facilitar o trabalho da pesquisadora durante as fases da pesquisa bibliográfica desenvolvida.

Logo, os dados bibliográficos considerados mais relevantes foram analisados através das fichas de leitura, mediante a análise de conteúdo e de uma abordagem qualitativa dos dados (GIL, 2017), favorecendo, assim, uma melhor e mais aprofundada compreensão acerca do tratamento da gastrite através do uso da planta medicinal Espinheira santa,

quando tais dados serviram para compor a fundamentação teórica do artigo em apreço, embasando teoricamente o estudo desenvolvido, e também ampliando e aprofundando o conhecimento acerca da planta medicinal Espinheira santa e de seus benefícios para a saúde e o bem estar daqueles que da mesma fazem uso para o tratamento de distúrbios gastrointestinais como a gastrite.

A pesquisa foi realizada em bases de dados indexados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library (SciELO), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline) e PubMed, dentre outras, quando foram selecionados somente artigos completos publicados entre 2012 até os dias atuais, disponibilizados em português. Foram utilizados para as buscas nas bases termos livres/palavras-chaves como: plantas medicinais, distúrbios gastrointestinais, gastrite, atividade gastroprotetora, Espinheira santa, *Maytenus ilicifolia*, *Maytenus aquifolium*, tratamento e benefícios. Os termos foram combinados com as associações e os desfechos de interesse.

Os critérios de inclusão foram os artigos originais e de revisão indexada (artigos completos), publicados entre o lapso temporal mencionado (2012-2022), em língua portuguesa e que apresentassem relação com o tema abordado, podendo contribuir de alguma maneira para fundamentar teoricamente o estudo desenvolvido, quando foram utilizados inicialmente os resumos e, quando escolhidos, buscaram-se os artigos na íntegra. Por sua vez, os critérios de exclusão foram os artigos publicados fora do período temporal mencionado, que se apresentassem incompletos, que fossem redigidos em outras línguas que não a portuguesa, e que não guardassem nenhuma relação com o tema do tratamento da gastrite através do uso de plantas medicinais, não podendo, assim, contribuir de alguma maneira para a pesquisa desenvolvida.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Principais plantas medicinais utilizadas no tratamento de distúrbios gastrointestinais e os benefícios de seu uso

Tem-se que os distúrbios gastrointestinais (que são justamente as doenças que acometem o sistema digestivo, composto pelo esôfago, estômago, intestino grosso, intestino delgado, cólon, reto e ânus, bem como também os órgãos que fazem parte da digestão, como pâncreas, fígado e vesícula biliar) são bastante comuns, posto que afetam boa parte da população mundial, podendo, portanto, serem considerados um dos grandes problemas da população moderna em todo o mundo (DDINE *et al.*, 2012; LINS; MEDEIROS, 2015).

Logo, pode-se afirmar que os distúrbios gastrointestinais representam um grave problema de saúde pública, tendo em vista que tais distúrbios atingem especialmente pessoas jovens (estando a faixa etária mais suscetível compreendida entre 10 a 40 anos), apresentando períodos de recidivas frequentes, exibindo formas clínicas de elevada gravidade e possuindo a tendência de serem progressivos, originando, assim, portanto,

repercussões bastante relevantes na saúde, na integridade física e na qualidade de vida daqueles pelos mesmos acometidos, podendo, inclusive, acarretar também repercussões nos âmbitos social, psicológico e profissional de tais indivíduos (DDINE *et al.*, 2012; LINS; MEDEIROS, 2015).

Nesse contexto, e tendo em vista que a OMS reconhece a efetividade/eficácia do uso de plantas medicinais (que podem ser utilizadas com fins terapêuticos ou como precursoras de fármacos semissintéticos) para tratamento, cura e prevenção de muitas enfermidades, sendo esse uso justamente uma das mais antigas maneiras de prática medicinal da humanidade, é importante destacar que diversas plantas medicinais são capazes de atuar no sistema gastrointestinal objetivando o tratamento de distúrbios gastrointestinais, e, assim, contribuir, dentre outros aspectos, para o alívio do desconforto gástrico, a regulação das funções estomacais, a melhora da digestão, a proteção da mucosa gástrica (atividade gastroprotetora) e a estimulação do apetite (ARAÚJO *et al.*, 2012; LINS; MEDEIROS, 2015; RAMOS; OLIVEIRA; SILVA, 2015; ROCHA *et al.*, 2015; METZKER, 2017; MONTEIRO; BRANDELLI, 2017; LEITE *et al.*, 2018; BRASIL, 2019; FEITOSA FILHO; MODESTO, 2019; GARLET, 2019).

Nesse sentido é que o estudo realizado por Leite *et al.* (2018) fez um levantamento das plantas medicinais mais utilizadas para o tratamento de problemas gastrointestinais, mediante a realização de uma revisão de literatura, apontando os benefícios do uso de cada uma delas, destacando que:

- Alcachofra (*Cynara scolymus*) possui efeito hepatoprotetor, ação colerética (estimulando a produção da bile pelo fígado e, assim, descongestionando o fígado e favorecendo a digestão) e colagoga (estimulando o fluxo de bile para o duodeno, facilitando, assim, o adequado funcionamento do sistema biliar e, consequentemente, a digestão de gorduras pelo organismo);
- Alcaçuz (*Glycyrrhiza glabra*) possui tanto propriedades antiulcerosas, quanto também propriedades hepatoprotetoras;
- Boldo (*Peumus boldus*) apresenta excelente ação estimulante de secreções gástricas, combatendo a dispesia, controlando a gastrite, sendo usado também no tratamento de cálculos biliares, diminuindo acidez e o volume da secreção do suco gástrico, e controlando a azia, o mal estar gástrico e a ressaca;
- Camomila (*Matricaria chamomilla*), por sua vez, possui ação antiespasmódica (acalmando os espasmos musculares do intestino), ação anti-inflamatória, ação antisséptica, ação cicatrizante e ação emoliente, sendo também estimulante das funções hepáticas e auxiliando ainda na digestão, evitando gastrite e úlcera;
- Canela (*Cinnamomum verum*) possui propriedades digestivas, propriedades adstringentes e também propriedades estimulantes, sendo bastante usada como antiácido natural e em casos de anorexia e prisão de ventre;

- Capim santo (*Cymbopogon citratus*), semelhantemente à Erva cidreira, também possui efeito calmante com ação antiespasmódica suave;
- Carqueja (*Baccharis trimera*) apresenta ação tônica sobre o fígado, ação estomáquica e digestiva, atuando, principalmente, em problemas hepáticos e contra disfunções estomacais e intestinais;
- Erva cidreira (*Lippia alba*) pode ser utilizada como calmante de ação antiespasmódica suave, contribuindo, assim, para reduzir as contrações musculares involuntárias (as cólicas);
- Erva doce, Anis (*Pimpinella anisum*), seus frutos (sementes) sendo usados com finalidades medicinais em virtude de sua ação carminativa (reduzindo os gases intestinais ou combatendo a flatulência) e também no tratamento da diarreia, promovendo a redução dos espasmos intestinais;
- Espinheira santa (*Maytenus ilicifolia*) é utilizada para o tratamento da gastrite, de úlcera, de dispepsia e também de indigestão, sendo bastante usada, portanto, nas afecções gástricas como atonia, hiperacidez, úlceras gástricas e duodenais e também gastrite crônica;
- Hortelã japonesa (*Mentha arvensis*) é indicada para o tratamento da má digestão, possuindo ação carminativa, ação antivomitiva (evitando vômitos) e também evitando náuseas;
- Malva santa (*Plectranthus barbatus*) possui ação digestiva, ação carminativa, ação antiespasmódica e ação colagoga.

Assim sendo, pode-se constatar que muitas são as plantas medicinais capazes de contribuir bastante positivamente para o tratamento de distúrbios gastrointestinais, acarretando, assim, muitos benefícios para a saúde, bem estar e qualidade de vida dos pacientes acometidos por esses distúrbios.

### **3.2 Benefícios do uso terapêutico da Espinheira santa para o tratamento da gastrite**

Pode-se afirmar que, dentre as plantas medicinais mais utilizadas para o tratamento dos distúrbios gastrointestinais, destaca-se justamente o uso da Espinheira santa em face das suas propriedades benéficas para o tratamento da gastrite, prática essa com base na cultura popular e cujos efeitos positivos vêm sendo demonstrados em diversos estudos, especialmente em face da sua atividade gastroprotetora (CALOU *et al.*, 2014; ALMEIDA *et al.*, 2015; GARLET, 2019; JOLIVI, 2020).

Segundo Calou *et al.* (2014), Almeida *et al.* (2015), Garlet (2019) e Jolivi Publicações (2020), a Espinheira santa apresenta diversas substâncias químicas, como biterpeno, polifenóis, flavonoides e taninos, possuindo como principais atividades a sua atuação antiácida, antiespasmódica, anti-inflamatória e cicatrizante, sendo, portanto, comumente utilizada na terapêutica de gastrites, úlceras e feridas, podendo ser usada no tratamento da gastrite justamente por atuar como reguladora das funções estomacais e

também por promover a proteção da mucosa gástrica, chamada exatamente de atividade gastroprotetora, possuindo a Espinheira santa, logo, destacada importância na medicina popular nacional e efeitos positivos demonstrados em diversos estudos, especialmente em virtude da sua atividade aliada à sua segurança com eficácia comparada à eficácia da Ranitidina ou Cloridrato de *Ranitidina*.

É importante destacar que as propriedades terapêuticas da Espinheira santa como planta medicinal são comprovadas cientificamente por pesquisas coordenadas pela Central de Medicamentos (CEME) do Ministério da Saúde do Brasil (MS) para problemas de gastrite e de úlcera gástrica, de acordo com o que lecionam Almeida *et al.* (2015).

Por sua vez, a comprovação científica da eficácia/eficiência da planta medicinal Espinheira santa fez com que tal planta passasse justamente a fazer parte do grupo de 71 espécies da Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde, bem como também ainda mais recentemente, isso no ano de 2020, passasse a compor a Relação Nacional de Medicamentos Essenciais publicada pelo Ministério da Saúde, que apresenta, por sua vez, formulações de *Maytenus ilicifolia* (BRASIL, 2016; SANTOS; CARVALHO, 2018; BRASIL, 2020).

Nesse sentido é que diversos outros estudos evidenciam a comprovação das propriedades medicinais da Espinheira santa e seus benefícios para o tratamento da gastrite, como o de Thi Ng *et al.* (2014), que aponta que a Espinheira santa é uma das plantas medicinais mais usadas no tratamento da gastrite, na medida em que tal planta oferta maior eficácia/efetividade no tratamento de doenças gastrointestinais de maneira geral, tendo ainda maior eficácia/efetividade mais especificamente no caso da gastrite, posto que a Espinheira santa apresenta ação anti-inflamatória e gastroprotetora, protegendo, assim, a mucosa gástrica daqueles indivíduos que da mesma fazem uso.

Corroborando com os resultados do estudo de Thi Ng *et al.* (2014), Holnik *et al.* (2015) apontam que ambas as espécies de Espinheira santa são bastante empregadas, na medicina popular, em face do seu alto valor medicinal, especialmente para o tratamento de gastrite, úlceras gástricas e duodenais, apresentando tais plantas ação anti-inflamatória, antimicrobiana e antioxidante, e tendo uma composição fitoquímica bastante complexa (que inclui alcaloides, flavonoides, macrolídeos, taninos, terpenóides e triterpenoides), ressaltando, ainda, que não existem diferenças significativas, do ponto de vista fitoquímico, entre as duas espécies.

Também de acordo com os estudos de Ramos, Oliveira e Silva (2015) e Teixeira *et al.* (2018), o uso da Espinheira santa no tratamento da gastrite apresenta resultados bem positivos, tendo em vista que tal planta medicinal possui um forte poder anti-inflamatório, mediante as propriedades terapêuticas de esteroides triterenos, polifenóis, flavonoides e taninos, que atuam justamente como captores de radicais livres, minorando, dessa maneira, os aspectos de estresse oxidativo ocasionado pela gastrite, ação essa que acaba, consequentemente, protegendo as células do intestino e também do próprio sistema

gastrointestinal.

No mesmo sentido leciona Valente (2018), destacando que a utilização da Espinheira santa no tratamento da gastrite é muito positiva e traz excelentes resultados, na medida em que a Espinheira Santa age através de diferentes fitocomplexos, ocasionando efeitos gastroprotetores, que o referido autor aponta ser justamente a principal característica dessa planta medicinal.

Por tudo isso que Moura, Dantas e Carvalho (2021) afirmam que muitos estudos indicam justamente que o extrato simples de água quente das folhas de Espinheira santa é tão eficaz e eficiente para o tratamento da gastrite quanto o uso das principais medicações empregadas para tal tratamento, como a Ranitidina e a Cimetidina, especialmente em virtude dos taninos presentes em suas folhas, posto que os mesmos atuam como captadores de radicais livres, minorando, assim, a acidez gástrica (RAMOS; OLIVEIRA; SILVA, 2015).

### **3.3 Importância dos cuidados para uso seguro de plantas com finalidades terapêuticas para o tratamento de distúrbios gastrointestinais**

De acordo com o que lecionam Leite *et al.* (2018), em virtude da enorme variedade de plantas medicinais usadas para o tratamento de distúrbios gastrointestinais, torna-se necessária a utilização correta dessas plantas, tendo em vista que mesmo a despeito de algumas possuírem finalidades terapêuticas cientificamente comprovadas e reconhecidas, a sua utilização incorreta ou excessiva pode ocasionar efeitos indesejáveis, e até mesmo tóxicos.

Contudo, segundo afirmam Thi Ng *et al.* (2014) e Lins e Medeiros (2015), não existem relatos cientificamente comprovados envolvendo o excesso ou utilização incorreta da Espinheira santa como planta medicinal, possuindo a mesma um efeito bem menos agressivo do que os medicamentos comumente indicados para o tratamento de gastrite, sem, contudo, deixar a eficiência/eficácia de lado, fato esse que contribui ainda mais para a noção de uso positivo em relação ao tratamento desse distúrbio gastrointestinal, não se devendo, entretanto, mesmo não havendo relatos e estudos que descrevam reações adversas, esquecer que é bastante relevante que se faça uso da Espinheira santa como planta medicinal com responsabilidade.

## **4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Pode-se afirmar que o objetivo primordial do presente estudo foi justamente analisar, através da realização de uma revisão sistemática da literatura nacional, a eficácia/efetividade do uso da planta medicinal Espinheira santa no tratamento da gastrite, destacando-se os principais efeitos e benefícios medicinais de seu uso no tratamento desse distúrbio gastrointestinal, e apontando-se, assim, consequentemente também a influência na melhoria da saúde, da integridade física e da qualidade de vida dos indivíduos que utilizaram-se dessa planta medicinal para o tratamento da gastrite.

Nesse sentido, analisando-se os estudos e pesquisas aqui destacados, constatou-se a importância e contribuição da utilização da Espinheira santa para o tratamento da gastrite, uma vez que a mesma, em virtude de sua composição fitoquímica, especialmente dos taninos presentes em suas folhas, é capaz de atuar regulando as funções estomacais, diminuindo a acidez gástrica (consequentemente auxiliando na desinflamação da mucosa do estômago) e também promovendo a proteção da mucosa gástrica, acarretando, assim, muitos benefícios para a saúde, o bem estar e a qualidade de vida dos indivíduos que sofrem com esse distúrbio gastrointestinal cada vez mais comum.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Camila *et al.* Espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss.): saber de erveiros e feirantes em Pelotas (RS). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 17, n. 4, supl. I, p. 722-729, 2015.

ARAÚJO, Karla Rafaella Menezes *et al.* Plantas medicinais no tratamento de doenças respiratórias na infância: uma visão do saber popular. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, v. 13, n. 3, p. 659-66, 2012.

BRASIL, Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo; Departamento de Apoio Técnico e Educação Permanente; Comissão Assessora de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. **Plantas medicinais e fitoterápicos**. 4. ed. São Paulo: Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo, 2019.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. **Relação Nacional de Medicamentos Essenciais Rename 2022**. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde; Secretaria de Atenção à Saúde; Departamento de Atenção Básica. **Práticas integrativas e complementares**: plantas medicinais e fitoterapia na atenção básica. Série A. Normas e Manuais Técnicos, Cadernos de Atenção Básica n. 31. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BUENO, Maria José Adami (Coord.); MARTÍNEZ, Beatriz Bertolaccini; BUENO, José Carlos (Cols.). **Manual de plantas medicinais e fitoterápicos utilizados na cicatrização de feridas**. Pouso Alegre: Univás, 2016.

CALOU, Iana Bantim Felicio *et al.* A atividade gastroprotetora da *Maytenus ilicifolia* e *Maytenus aquifolium*. **Revista Saúde e Ciência On line**, v. 3, n. 2, p. 33-42, 2014.

DDINE, Lissa Chamse *et al.* Fatores associados com a gastrite crônica em pacientes com presença ou ausência do *helicobacter pylori*. **ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 25, n. 2, p. 96-100, 2012.

FEITOSA FILHO, José Luis Alves; MODESTO, Karina Ribeiro. Alcaçuz e Espinheira-santa no tratamento de gastrite. **Revista de Iniciação Científica e Extensão**, v. 2, esp. 2, p. 268-273, 2019.

GARLET, Tanea Maria Bisognin. **Plantas medicinais nativas de uso popular no Rio Grande do Sul.** Santa Maria/RS: UFSM/PRE, 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HOLNIK, P. R. et al. Comparação do teor de taninos entre duas espécies de espinheira-santa (*Maytenus aequifolium* Mart. e *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek) cultivadas no Horto Medicinal do Refúgio Biológico Bela Vista – RBBV da Itaipu Binacional – Foz do Iguaçu, PR – Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 17, n. 3, p. 385-391, 2015.

JOLIVI PUBLICAÇÕES. **De A a Z: a enciclopédia das plantas medicinais: conheça o poder terapêutico de 71 substâncias naturais para você e sua família.** São Paulo: Jolivi Publicações, 2020.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LEITE, Anna Cecília Pinto et al. Plantas medicinais utilizadas nos distúrbios gastrointestinais: revisão de literatura. In: **Mostra Científica da Farmácia da UNICATÓLICA – Centro Universitário Católica de Quixadá**, Quixadá, v. 5, n. 1, maio 2018.

LINS, Maria da Piedade Gabriel; MEDEIROS, Vivianne Marcelino de. Avaliação do uso de plantas medicinais no tratamento de doenças gastrointestinais na cidade de Nazarezinho – PB. **Revista Interdisciplinar em Saúde**, Cajazeiras, v. 2, n. 1, p. 75-98, jan./mar. 2015.

METZKER, Pâmela. Maxsine. **Fitoterápicos no Sistema Único de Saúde e a importância da assistência farmacêutica.** 2017. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Faculdade de Educação e Meio Ambiente. Ariquemes-RO: FAEMA, 2017.

MONTEIRO, Siomara da Cruz; BRANDELLI, Clara Lia Costa. **Farmacobotânica: aspectos teóricos e aplicação.** 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

MOURA, Crislaine Nascimento; DANTAS, Ednaldo da Silva; CARVALHO, Emily Lima. **Plantas medicinais: cultivo e uso terapêutico.** Bahia: Instituto Federal Baiano, 2021.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani César de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** Novo Hamburgo: FEEVALE, 2013.

RAMOS, Alessandra S.; OLIVEIRA, Giovana S.; SILVA, Aleksandro. M. O uso de Espinheira-santa e alcaçuz no tratamento da gastrite como prática integrativa. In: **Anais do III Simpósio de Assistência Farmacêutica**, Centro Universitário São Camilo, 21-23 maio, 2015.

ROCHA, Francisco Ângelo Gurgel da et al. O uso terapêutico da flora na história mundial. **HOLOS**, a. 31, v. 1, p. 49-61, 2015.

SANTOS, Marcelo Guerra; CARVALHO, Ana Cecília Bezerra. Plantas medicinais: saberes tradicionais e o sistema de saúde. In: SANTOS, Marcelo Guerra; QUINTEIRO, Mariana (Eds.). **Saberes tradicionais e locais: reflexões etnobiológicas.** Rio de Janeiro: EDUERJ, 2018.

TEIXEIRA, Dulcinea Furtado *et al.* Panorama da qualidade de amostras de espinheira-santa provenientes de arranjos produtivos locais e do comércio do Rio de Janeiro através de métodos farmacopeicos e análise de componentes principais. **Revista Virtual de Química**, v. 10, n. 1, p. 194-209, jan./fev. 2018.

THI NG, Nathália *et al.* Uso de plantas medicinais: o tratamento da acidez gástrica. *In: Anais do II Simpósio de Assistência Farmacêutica*, Centro universitário São Camilo, 24 maio 2014. Disponível em: <<http://www.saocamilo-sp.br/novo/eventos-noticias/saf/resumo-33.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2022.

VALENTE, Fabrício T. **Gastrites**: classificações e diagnóstico diferencial. 2018. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/115922722-Fabricio-t-valente-r1-gastroenterologia.html>>. Acesso em: 12 out. 2022.

## CAPÍTULO 23

# USO MEDICINAL E APLICAÇÕES DA CORAMA (*Kalanchoe pinnata*) - UMA REVISÃO INTEGRATIVA

---

*Data de aceite: 02/01/2023*

### **Maria Rayane Matos de Sousa Procópio**

Especialista em Fitoterapia clínica- IPGS  
<https://lattes.cnpq.br/5773563776504454>

### **Ianara Pereira Rodrigues**

Especialização em Nutrição Clínica e Esportiva - Uniq  
<http://lattes.cnpq.br/5754374816744526>

### **Tereza Raquel Pereira Tavares**

Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFC  
<http://lattes.cnpq.br/6041523404335190>

### **Camila Araújo Costa Lira**

Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFC  
<http://lattes.cnpq.br/3350468853746545>

### **Kamila de Lima Barbosa**

Licenciatura em Química - UECE  
<http://lattes.cnpq.br/5556729030271400>

### **Daniele Campos Cunha**

Especialista em Alergia Alimentar Infantil e Adulta - Centro Universitário Dom Alberto e Especialista em Saúde da Família e Comunidade - Escola de Saúde Pública do Ceará - ESP/CE  
<http://lattes.cnpq.br/6742458005952335>

### **Anayza Teles Ferreira**

Especialista em Nutrição Funcional e Fitoterapia - Uniq  
<http://lattes.cnpq.br/4761125994595652>

### **Antonia Ingred da Silva Monteiro**

Especialista em Nutrição Clínica e Fitoterapia - UVA  
<http://lattes.cnpq.br/8908523706712064>

### **Angelo Márcio Gonçalves dos Santos**

Especialista em Enfermagem em Terapia Intensiva - Fametro  
<http://lattes.cnpq.br/6147526308245056>

### **Maria Luiza Lucas Celestino**

Pós-graduada em Prescrição de Fitoterápicos na Nutrição Clínica e Esportiva – Estácio/RJ  
<http://lattes.cnpq.br/5621603466117576>

### **Andreson Charles de Freitas Silva**

Doutor em Ciências Fisiológicas - UECE  
<http://lattes.cnpq.br/4329024774989309>

### **José Diogo da Rocha Viana**

Doutor em Engenharia de Alimentos - UFSC  
<http://lattes.cnpq.br/0315625605853333>

**RESUMO:** A utilização de plantas medicinais para fins terapêuticos é uma prática

milenar. Pesquisas na área da fitoquímica apontam para o potencial farmacológico da folha da *Kalanchoe pinnata*, constatado por uma presença massiva de flavonoides, saponinas, bufadienolídeos e alcaloides em sua composição. O objetivo do presente trabalho foi apresentar mais resultados recentes na literatura técnica-específica sobre o uso da *Kalanchoe pinnata* e sua associação com a ação antioxidante, antibacteriana, gastroprotetora, cicatrizante e no tratamento ginecológico. Estudos de análise microscópica *in vivo* e em modelos animais comprovam a eficácia dos fitoquímicos da planta, em especial os flavonoides, para o uso medicinal com indicação antibacteriana, antioxidante, gastroprotetora, antiulcerogênica, cicatrizante, analgésica e para tratamento de problemas ginecológicos, indo de encontro ao que é pregado pela medicina popular. Considerando a importância de alternativas mais econômicas para o tratamento de patologias, é imprescindível a produção de mais trabalhos de cunho clínico que comprovem e embasem o perfil farmacológico da *Kalanchoe pinnata* no organismo humano.

**PALAVRAS-CHAVE:** Plantas medicinais, antioxidantes, ações farmacológicas.

## MEDICINAL USES AND APPLICATIONS OF CORAMA (*Kalanchoe pinnata*) – AN INTEGRATIVE REVIEW

**ABSTRACT:** The use of medicinal plants for therapeutic purposes is an ancient practice. According to some phytochemical research, substances that showed several pharmacological potentials were observed in the leaf of *Kalanchoe pinnata*, being verified a great existence of flavanoids, saponins, bufadienolides and alkaloids in its composition. the objective of the present work was to present more recent results in the specific technical literature about the use of *Kalanchoe pinnata* and its association with antioxidant, antibacterial, gastroprotective, cicatrizizing action and in gynecological treatment. Studies with microscopic analysis, *in vivo*, and in animal models prove the efficacy of the phytochemicals, especially the flavonoids of the plant for medicinal use with antibacterial, antioxidant, gastroprotective, anti-ulcerogenic, cicatrizizing, analgesic and gynecological indications, according to popular medicine. Considering the importance of cheaper alternatives for the treatment of pathologies, it is essential to produce more clinical studies that prove and substantiate the pharmacological profile of *Kalanchoe pinnata* in the human organism.

**KEYWORDS:** Medicinal plants, antioxidants, pharmacologic actions.

## 1 | INTRODUÇÃO

A utilização de plantas medicinais para fins terapêuticos é uma prática milenar que incentiva pesquisadores a promover estudos aprofundados sobre os seus diversos benefícios e potencial utilização na medicina. Silva (2017) e Esteves et al., (2020) definem que a fitoterapia representa a aplicação interna e externa de plantas, com a manipulação de suas partes, em sua forma in natura para cura ou tratamento de diversas enfermidades. No Brasil, existe uma vasta compreensão etnobotânica e valiosa biodiversidade natural, que é estimulada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para a aplicação de mais pesquisas sobre suas propriedades terapêuticas (SANTANA et al., 2016), deste modo aprimorando

os conhecimentos sobre as plantas medicinais, e servindo como uma forma de revigorar a Atenção Primária em Saúde (APS) por meio da inserção da fitoterapia nos sistemas de saúde (PIRES et al., 2020).

Atualmente, a utilização de fitoterápicos percorre por todo o mundo, sendo que esses hábitos fazem parte de práticas culturais indígenas, africanas e europeias (MARTELLI, 2018). Em uma pesquisa sobre Novas Entidades Químicas relacionando o crescimento sobre utilização de fitoterápicos, entre os anos de 1981 e 2010, mostrou-se que os mesmos tiveram um crescimento de 27% comparado com os produtos sintéticos, que foram apenas 24% de sua utilização (OLIVEIRA, 2016). Dessa forma, mesmo com a ascensão da indústria farmacêutica, as plantas medicinais continuam auxiliando a terapia de diversas doenças, podendo-se observar o avanço na utilização de fitoterápicos como forma de tratamento opcional.

A *Kalanchoe pinnata*, faz parte da família botânica Crassulaceae, que é uma espécie de planta comumente conhecida em algumas culturas como courama, folha da fortuna, escama de pirarucu, folha santa, folha grossa, folha da costa e erva da costa, sendo considerado um vegetal originalmente africano com distribuição tropical na Índia e ilhas do Oceano Índico, também podendo ser encontrada na Floresta Amazônica Brasileira (SOUZA, 2018). Suas propriedades fitoquímicas e medicinais são produtos de sua composição, a qual podemos destacar compostos pertencentes a diferentes classes, como alcaloides, lactonas diterpenoides, glicosídeos, esteroides, fenólicos, compostos alifáticos, entre outros (RAJSEKHAR et al., 2016; BISWAS et al., 2011).

Phatak e Hendre (2014) apontam para amplo potencial da folha da *Kalanchoe pinnata*, evidenciada através de sua composição rica em saponinas, alcaloides e, substancialmente, em flavonoides, compostos majoritariamente presentes no gênero *Kalanchoe* e principais responsáveis por ofertar boa parte das propriedades medicinais presentes nesses vegetais, especificamente na *Kalanchoe pinnata* (KAWADE et al., 2014; GYEKYE et al., 2012). Dentre as principais funções fitoterápicas descritas na espécie é notória a ação antioxidante, anti-inflamatória, anti-histamínicas, atividades cicatrizantes, analgésicas e também está associada com a melhora da saúde do sistema digestivo, mais especificamente no tratamento de gastrites e úlceras pépticas (QUINTERO, 2021; MAYORGA, 2017).

A úlcera péptica, é considerada uma enfermidade que apresenta bastante relevância para a economia mundial (LUNA, JIMENEZ, 2019). No que se refere ao grau de ocorrências, existem vários tipos de tratamento convencionais com medicamentos que possuem como principal função a inibição de bombas de prótons e antagonistas receptores de histamina, porém, essas alternativas são acompanhadas de efeitos colaterais, como: tontura, diarreias, náuseas, deficiência de vitamina B12, entre outros (GONÇALVES, 2017).

Deste modo, a literatura apresenta alguns estudos que fazem a utilização do extrato metanólico, presente na folha da *Kalanchoe pinnata*, desempenhando função

gastroprotetora em casos de gastrite e úlceras pépticas (SOBREIRA, 2013; BRAZ, OLIVEIRA, 2013). Quanto a ação cicatrizante, Lebedeva et al., (2017) e Araújo (2021) relacionam esse efeito com as atividades antioxidantes presentes nos compostos fenólicos da *Kalanchoe pinnata*.

Em relação à saúde ginecológica, os principais meios medicamentosos utilizados na promoção de saúde são os antibióticos, os antivirais e anti-inflamatórios, no entanto, valem salientar a vasta utilização de meios fitoquímicos como forma de tratamentos alternativos (ANSALONI et al., 2021). Pode-se evidenciar na literatura a utilização da *Kalanchoe* como terapêutica em casos de inflamações ovarianas e uterinas (FREITAS, 2016).

Dessa forma, faz-se necessário a realização de mais estudos científicos para obtenção de maiores evidências sobre a eficácia da *Kalanchoe pinnata*. Face ao exposto, o objetivo do presente trabalho foi apresentar mais resultados recentes na literatura técnica específica sobre o uso dessa planta e sua associação com a ação antioxidante, antibacteriana, gastroprotetora, cicatrizante e no tratamento ginecológico.

## 2 | METODOLOGIA

A revisão integrativa foi realizada com base na busca de trabalhos científicos que avaliaram o uso e os benefícios da *Kalanchoe pinnata* em humanos. A coleta de dados bibliográficos foi realizada durante o período de outubro e novembro de 2021, a partir de material publicado nas bases de dados: *Medline Pubmed*, *Science Direct*, *Scientific Electronic Library Online (Scielo)* e *BVS* (Biblioteca virtual em saúde).

Foram empregados os descritores *Kalanchoe*, Antioxidantes (antioxidants) e Ações Farmacológicas (*pharmacologic actions*), pesquisando por artigos originais, de revisão, monografias, teses, como também guias e consensos de sociedades nacionais disponíveis em seus próprios endereços eletrônicos, levando em conta o tratamento farmacológico, sem restrições de datas. Além das bases supracitadas, foram compilados dados do site Google Acadêmico e a análise da lista de referências das publicações mais recentes.

O critério utilizado para inclusão dos trabalhos foi a seleção de artigos entre os anos de 2011 a 2021 elaborados em português e/ou inglês, sendo esses com análise in vitro, in vivo, em animais e humanos. A triagem inicial dos artigos baseou-se na verificação dos títulos e dos resumos, após isso foi realizada a leitura crítica das pesquisas selecionadas para definir quais correspondiam aos critérios para serem inseridas na revisão, com ênfase no objetivo e metodologia, para melhor argumentação, debate entre os autores e elaboração deste estudo.

Como critério de exclusão, desconsiderou-se pesquisas com temas diferentes do contexto abordado, obras com custos para serem utilizadas, aquelas com referências incompletas e que tratavam de estudos com outras espécies da planta *Kalanchoe pinnata*.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A presente revisão integrativa avaliou um total de 359 artigos científicos, e com a inserção dos parâmetros de inclusão e exclusão foram utilizados um total de 13 obras apresentadas no quadro 1 abaixo com título, tipo de estudo, resultados e conclusões da literatura científica compilada na construção deste trabalho.

Título do Artigo	Tipo do Estudo	Resultados e Conclusões
A planta milagre ( <i>Kalanchoe pinnata</i> ): Uma revisão fitoquímica e farmacológica	Revisão Bibliográfica	As folhas de <i>Kalanchoe pinnata</i> são ricas em alcaloides, triterpenos, glicosídeos, flavonoides e esteroides que possuem ações antibacterianas e atividades farmacológicas antineoplásicas, antioxidantes, entretanto mais estudos para explorar suas outras aplicações são necessários.
Atividades citotóxicas, antibacterianas antibiofilme de extratos aquosos de folhas e flavonoides que ocorrem em <i>Kalanchoe pinnata</i> .	In Vitro	Investigações in vitro realizadas com o extrato da <i>Kalanchoe pinnata</i> revelaram atividades antibacterianas para bactérias enteropatogênicas, tais como a <i>Escherichia coli</i> . Os resultados apontam seu potencial uso pela presença da quercetina no tratamento de infecções bacterianas.
Bufadienolides das espécies <i>Kalanchoe</i> : uma visão geral de estrutura química, atividade biológica e perspectivas para uso farmacológico	Revisão Bibliográfica	Do ponto de vista farmacológico, os bufadienolídeos podem ser um promissor grupo de hormônios esteroides com propriedades cardioativas e atividade anticancerígena. O uso medicinal desses compostos permanece limitado por seu estreito índice terapêutico e o risco de desenvolvimento de efeitos cardiotóxicos.
Bufadienolídeos e sua atividade antitumoral	Revisão Bibliográfica	Bufadienolídeos são um grupo esteroides presente na <i>Kalanchoe pinnata</i> , a revisão de trabalhos in vivo e in vitro sugeriu a necessidade de mais esforços para compreender o mecanismo de ação dessas substâncias para se obter bufadienolídeos anticancerígenos potentes com baixo ou nenhum efeito cardiotóxico.
Atividade Gastroprotetora e Antioxidante do sumo das folhas de <i>Kalanchoe pinnata</i> e <i>Kalanchoe brasiliensis</i> versus Indometacina e o Etanol-Induzido nas Lesões gástricas em ratos	In Vivo (experimento animal)	A avaliação dos sumos de folhas da <i>Kalanchoe pinnata</i> em modelos de lesões gástricas mostrou que o pré-tratamento dos animais com sumos da planta aumentou o sistema de defesa antioxidante, com efeito citoprotetor, mantendo a produção de muco. Os resultados constataram efeitos gastroprotetores da planta sobre o etanol e a indometacina gástrica.
Mecanismos de ação relacionados à atividade antiúlcera de <i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers. (Crassulaceae)	In Vitro	A análise fitoquímica, identificou diversos flavonoides no extrato bruto de acetato de etila de <i>Kalanchoe pinnata</i> . A ação cicatrizante desse extrato mostrou reduzir a área de lesão, após 7 dias de tratamento. Considerando os resultados, sugere-se que a planta possui um potencial terapêutico para combate de úlceras gástricas e possivelmente, anti-inflamatório, sendo que os flavonoides podem estar relacionados com o efeito gastroprotetor observado.

<i>Kalanchoe pinnata</i> : perfil fitoquímico e farmacológico	Revisão Bibliográfica	<i>Kalanchoe pinnata</i> é uma planta com uma ampla atuação por suas propriedades fitoquímicas. Estudos farmacológicos foram elaborados apenas <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> com animais. São necessários mais estudos da planta para que suas atribuições sejam validadas cientificamente e possam confirmar a sabedoria tradicional, em especial sobre bufadienolídeos e a sua utilização.
O creme de cura de feridas formulado com <i>Kalanchoe pinnata</i> e seu flavonoide principal é tão eficaz como o creme de extrato de folha aquosa num modelo de ferida excisional de rato	In Vivo (ensaio experimental)	Os dois tipos de composições em cremes foram analisadas topicalmente em um experimento de excisão de ratos por 15 dias, o uso resultou na melhora da regeneração das fibras de colágeno. Os glicosídeos de flavonóis são os principais fenólicos da <i>Kalanchoe pinnata</i> com potencial para cicatrização de feridas. Os resultados encontrados evidenciam a eficácia do principal flavonoide de <i>K. pinnata</i> na cicatrização de feridas <i>in vivo</i> .
Concepção de um processo para a produção de um creme antibiótico a partir do extrato de folhas de <i>Kalanchoe pinnata</i>	In Vitro	O creme formulado com a maceração das folhas de <i>Kalanchoe pinnata</i> revelou-se eficaz como antibiótico natural pela inibição das cepas bacterianas de <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> e <i>Klebsiella pneumoniae</i> .
Plantas medicinais para fins ginecológicos: usos e concordância em uma comunidade quilombola	Descritivo	A comunidade estudada preserva conhecimentos para uso medicinal de espécies vegetais para a prevenção e tratamento de doenças ginecológicas. Apurou-se que grande parte das plantas de uso medicinal popular citadas apresentam evidências científicas do efeito relatado, tais como as preparações indicadas com a <i>Kalanchoe pinnata</i> (corama) para queixas de inflamação uterina, dor pélvica e corrimento vaginal.
Estudo fitoquímico e avaliação da atividade anti-inflamatória e antinociceptiva de <i>Baccharis dracunculifolia</i> DC e <i>Bryophyllum pinatum</i>	In Vivo (ensaio experimental)	O trabalho verificou que o extrato metanólico bruto das plantas reduziu significativamente a dor que ocasionava a pleurisia e as contorções abdominais em ratos, pelo efeito analgésico e anti-inflamatório com a inibição da resposta inflamatória aguda pela administração via oral.
Propriedade anti-inflamatória de <i>Kalanchoe pinnata</i> pode estar associada à inibição nitrágica e a ação antioxidante	In Vivo (ensaio experimental)	O ensaio experimental em camundongos por indução sugeriu que o extrato aquoso e o extrato metanólico bruto das folhas de <i>Kalanchoe pinnata</i> contêm propriedades anti-inflamatórias, uma vez que a aplicação oral do extrato metanólico foi capaz de inibir a resposta inflamatória.
Um comparativo farmacognóstico e análise fitoquímica dos extratos de folhas de <i>Kalanchoe pinnata</i>	In Vitro	Quatro tipos de extratos de folhas de <i>K. pinnata</i> , usando diferentes métodos de preparo, foram investigados por meio de uma análise estatística comparativa. Todos os extratos mostraram resultados significativos, no entanto, aquele produzido do sumo das folhas frescas mostrou-se com maior diversidade de compostos bioativos.

Quadro 1. Apresentação da síntese dos artigos incluídos na revisão integrativa.

### 3.1 Uso Medicinal e Aplicações farmacológicas

#### 3.1.1 Aplicação Antibacteriana

*Kalanchoe pinnata*, também conhecida como *Bryophyllum pinatum*, possui na sua composição extratos metanólicos e alcoólicos nas folhas, caule e raízes capazes de inibir diversas espécies bacterianas e por isso é comumente utilizada para diversas aplicações médicas, como no tratamento de diarreia, conjuntivite, dermatite, eczema, febre, infecções, tuberculose, infecções respiratórias, inflamações, entre outras (MAJAZ et al., 2011).

Em experimento realizado por Barbosa et al. (2016), amostras da *Kalanchoe pinnata* foram coletadas no Herbário da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) para produção e análise fitoquímica qualitativa dos extratos aquosos. Grupos de metabólitos secundários de interesse medicinal foram avaliados, e destes os que mais se destacaram foram a rutina e a queracetina por sua atividade antibacteriana em cultura de  $100 \mu\text{g.mL}^{-1}$ , sendo capaz de reduzir o crescimento de todas as cepas de bactérias testadas tais como: *Citrobacter freundii*, *Bacillus thuringiensis*, *Shigella sonnei* e *Escherichia coli*, e *Pseudomonas aeruginosa*.

Já no Equador, Costales (2019) descreveu todo o processo para a obtenção de um creme antibiótico em escala laboratorial com a matéria prima da folha da *Kalanchoe pinnata* macerada em meio alcoólico à 60% de metanol, a fim de obter o melhor resultado em inibição bacteriana à 5% e 10%, tanto no extrato quanto no creme, no qual desempenhou poder inibidor nos testes antibiograma para as cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*, demonstrando-se a possibilidade de produzir um creme a partir do extrato dessa planta que pode combater a atividade microbiana de diferentes cepas de bactérias.

#### 3.1.2 Aplicação antineoplásica

Estudos mostram a presença de um grupo conhecido por conter bufadienolídeos na composição da *Kalanchoe pinnata*, esses metabólitos supostamente possuem propriedades sedativas e inotrópicas positivas, bem como atividades relacionadas ao sistema nervoso central e ao seu potencial efeito inibitório para o crescimento de células cancerosas, entretanto o uso terapêutico da maioria dos bufadienolídeos é limitado pelo risco de efeitos colaterais e desenvolvimento de cardiototoxicidade (CZEPAS, STOCHMAL, 2017; GAO et al., 2011)

As pesquisas farmacológicas, até agora foram realizados principalmente *in vitro* e *in vivo* (com animais), em estudo futuro, os princípios isolados de *Kalanchoe pinnata* precisam ser avaliados de maneira mais aprofundadas usando modelos clínicos específicos, em prol de confirmar a sabedoria tradicional (popular) à luz de uma fitoterapia racional sobre a toxicidade de planta, e especialmente em bufadienolides e as atuações terapêuticas de

seus compostos fenólicos no organismo humano (PATTEWAR, 2012).

### *3.1.3 Aplicação gastroprotetora e antiulcerogênica*

Outros trabalhos em modelos animais defendem a atuação gastroprotetora e antiulcerogênica da planta pela supressão da inflamação gástrica, sua atividade antioxidante e manutenção das defesas coprotetoras e manutenção da estrutura da mucosa por conta de suas moléculas bioativas, repercutindo na melhora dos parâmetros relacionados ao estresse oxidativo e inflamação nas estruturas da mucosa gástrica pela administração do extrato da planta oriundo de maceração (ARAÚJO et al., 2018; GONÇALVES, 2017).

### *3.1.4 Aplicação cicatrizante*

Com intuito de avaliar a propriedade curativa e cicatrizante das folhas de *Kalanchoe pinnata*, que também são usadas para tratar a pele e cicatrizar ferimentos em várias regiões, uma investigação comparativa em modelos animais foi realizada por Coutinho et al. (2020) utilizando dois cremes preparados, um com extrato aquoso de folhas dessa planta à 6%, e o outro com seu flavonóide principal quercetina. Verificou-se que a aplicação das duas composições em cremes em dois diferentes grupos com feridas excisionais favoreceu a regeneração de fibras de colágeno, considerando o flavonóide principal da planta o maior responsável na cicatrização de feridas.

### *3.1.5 Aplicação no tratamento ginecológico*

Além de todas as aplicações supracitadas, a *Kalanchoe pinnata* é popularmente utilizada para tratar problemas ginecológicos. Nesse âmbito, foi realizada uma pesquisa quanti- qualitativa com uma amostra de 77 mulheres de idades entre 19 e 71 anos, as quais responderam sobre alguns critérios relacionados ao uso da planta medicinal e sua indicação popular. Grande parte das mulheres referiram usar o sumo da corama para melhora do corrimento vaginal, dor pélvica e inflamação uterina (OLIVEIRA, 2016).

Análises com experimentos animais demonstraram que o extrato aquoso desta planta foi fundamental para atividades anti-inflamatórias e analgésicas em testes realizados em laboratório, podendo se presumir que o uso desse extrato pode minimizar o processo inflamatório uterino, bem como a secreção do corrimento vaginal, e por sua ação analgésica, na redução da dor pélvica (MALDANER et al., 2015; SOARES, 2017).

No entanto, no trabalho Shruti (2018), que avaliou diferentes formas de preparação do extrato da *Kalanchoe pinnata* e seus aspectos fitoquímicos e quantitativos, concluiu-se que o extrato do sumo das folhas frescas apresentou maior diversidade de compostos fenólicos, flavonoides totais, alcaloides totais e saponinas, assim, conforme Shruti (2018), o uso do suco da folha fresca é o mais adequado para sua utilização popular, não descartando a importância de mais investigações quanto à avaliação citotóxica e parâmetros

genotóxicológicos para padrões de segurança.

## 4 | CONCLUSÃO

Vários compostos bioativos foram identificados na *Kalanchoe pinnata*, destacando-se por seu potencial efeito anti-inflamatório e antioxidante, principalmente quando realizada a administração oral do sumo bruto das folhas frescas do extrato vegetal, como também o uso tópico do extrato da planta para efeitos antibacterianos.

Estudos pré-clínicos das atividades farmacológicas *in vitro*, *in vivo* e em modelos animais são descritos na literatura e confirmam a eficácia dos seus fitoquímicos, em especial os flavonoides, com indicação antibacteriana, antioxidante, gastroprotetora, antiulcerogênica, cicatrizante, analgésica e no tratamento de problemas ginecológicos. Sobre essa espécie vegetal, todavia, a avaliação dos compostos químicos ativos e suas atividades biológicas está longe de estarem completas.

Considerando a importância de alternativas mais econômicas para o tratamento de patologias, é imprescindível a produção de mais trabalhos de cunho clínico que comprovam e embasem, minuciosamente, a farmacodinâmica e a farmacocinética dos fitoquímicos dessa planta no organismo humano, para a compreensão de seu perfil farmacológico, bem como a atividade anti-inflamatória de seu principal flavonoide.

## REFERÊNCIAS

- ANSALONI, Lívia Vieira Simões et al. **A ginecologia natural como alternativa a um modelo médico tradicional: uma revisão integrativa.** *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 1, p. 1276-1291, 2021.
- ARAUJO, Diego Cristiano Soares de. **Efeito farmacológico de plantas do gênero Kalanchoe spp.: revisão literária.** 2021.
- ARAÚJO, Edilane Rodrigues Dantas de et al. **Gastroprotective and antioxidant activity of *Kalanchoe brasiliensis* and *Kalanchoe pinnata* leaf juices against indomethacin and ethanol-induced gastric lesions in rats.** *International Journal of Molecular Sciences*, v. 19, n. 5, p. 1265, 2018.
- BARBOZA, Thiago de Souza et al. **Cytotoxic, antibacterial and antibiofilm activities of aqueous extracts of leaves and flavonoids occurring in *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers.** *Journal of Medicinal Plants Research*, v. 10, n. 41, p. 763-770, 2016.
- BISWAS, Subrata Kumar et al. **Literature review on pharmacological potentials of *Kalanchoe pinnata* (Crassulaceae).** *African journal of pharmacy and pharmacology*, v. 5, n. 10, p. 1258-1262, 2011.
- BRAZ, D. C.; OLIVEIRA, L. R. S.; VIANA, A. F. S. C. **Atividade antiulcerogênica do extrato aquoso da *Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Kurz.** *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 15, p. 86-90, 2013.

COUTINHO, Marcela Araújo Soares et al. **Wound healing cream formulated with Kalanchoe pinnata major flavonoid is as effective as the aqueous leaf extract cream in a rat model of excisional wound.** Natural Product Research, v. 35, n. 24, p. 6034-6039, 2021.

DOS SANTOS SOUZA, Beatriz et al. **Fungos endofíticos associados à planta medicinal corama (Kalanchoe pinnata [lam.] pers.).** DESAFIOS-Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal Do Tocantins, v. 5, n. 3, p. 30-45, 2018.

ESTEVES, Clara Oliveira et al. **Medicamentos fitoterápicos: prevalência, vantagens e desvantagens de uso na prática clínica e perfil e avaliação dos usuários.** Revista de Medicina, v. 99, n. 5, p. 463-472, 2020.

GAO, Huimin et al. **Bufadienolides and their antitumor activity.** Natural product reports, v. 28, n. 5, p. 953-969, 2011.

GONÇALVES, Flávia Sobreira Mendonça. **Mecanismos de ação relacionados à atividade antiúlcera de Kalanchoe pinnata (Lam.) Pers.(Crassulaceae).** 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

GYEKYE, Isaac Julius Asiedu et al. **Comparative study of two Kalanchoe species: Total flavonoid and phenolic contents and antioxidant properties.** African Journal of Pure and Applied Chemistry, v. 6, n. 5, p. 65-73, 2012.

KAWADE, Rajendra M. et al. **A review on pharmacognostical, phytochemical and pharmacological potentials of Kalanchoe pinnata (Crassulaceae).** Am J PharmTech Res, v. 4, n. 1, p. 1-15, 2014.

KOLODZIEJCZYK-CZEPAS, Joanna; STOCHMAL, Anna. **Bufadienolides of Kalanchoe species: an overview of chemical structure, biological activity and prospects for pharmacological use.** Phytochemistry Reviews, v. 16, n. 6, p. 1155-1171, 2017.

LEBEDEVA, A. A. et al. **Bactericide, immunomodulating, and wound healing properties of transgenic Kalanchoe pinnata synergize with antimicrobial peptide cecropin P1 in vivo.** Journal of immunology research, v. 2017, 2017.

LUNA, Karina Anabel Monar; JIMÉNEZ, Carmen Piedad Osorio. **Complicaciones y recidivas de úlcera péptica posterior al consumo de AINES en el Hospital General Guasmo Sur.** 2019. Tese de Doutorado. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas. Carrera de Medicina.

MAJAZ, Quazi A. et al. **The miracle plant (Kalanchoe pinnata): a phytochemical and pharmacological review.** Int J Res Ayurveda Pharm, v. 2, n. 5, p. 1478-82, 2011.

MALDANER, Cleiton Luis et al. **Estudo fitoquímico e avaliação da atividade anti-inflamatória e antinociceptiva de Baccharis dracunculifolia DC E Bryophyllum pinnatum Kurtz.** SaBios-Revista de Saúde e Biologia, v. 10, n. 3, p. 49-58, 2015.

MARTELLI, Anderson; ANDRADE, Thiago Antonio Moretti de; SANTOS, Gláucia Maria Tech dos. **Perspectivas na utilização de fitoterápicos na cicatrização tecidual: revisão sistemática.** Archives Of Health Investigation, v. 7, n. 8, p. 344-350, 2018.

MAYORGA, Oscar Alejandro Santos. **Perfil químico e potenciais antioxidante, antibacteriano e anti-inflamatório de extratos hidroetanólicos das folhas de Kalanchoe brasiliensis Cambess.** (Crassulaceae). 2017.

OLIVEIRA, Ana Claudia Dias de et al. **Os dez anos da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) e os principais entraves da cadeia produtiva de extratos vegetais e medicamentos fitoterápicos no Brasil.** 2016.

OLIVEIRA, Antonio Wendel Nogueira. **Plantas medicinais para fins ginecológicos.** 2016.

PATTEWAR, Seema V. **Kalanchoe pinnata: phytochemical and pharmacological profile.** *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, v. 3, n. 4, p. 993, 2012.

PHATAK, Rohan Sharadanand; HENDRE, Anup Subhash. **Total antioxidant capacity (TAC) of fresh leaves of Kalanchoe pinnata.** *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, v. 2, n. 5, 2014.

PIRES, Jéssica Oliveira et al. **Etnobotânica aplicada à seleção de espécies nativas amazônicas como subsídio à regionalização da fitoterapia no SUS: município de Oriximiná-PA, Brasil.** *Revista Fitos*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 14, p. 492-512, 2020.

QUINTERO, Edmond J. et al. **Evaluation of the Leaf Extracts of Kalanchoe Pinnata and Kalanchoe Daigremontiana Chemistry, Antioxidant and Anti-inflammatory Activity.** *European Journal Of Medicinal Plants*, v. 5, n. 32, p. 45-54, 2021.

RAJSEKHAR, P. B. et al. **The “wonder plant” Kalanchoe pinnata (linn.) pers.: A review.** *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, v. 6, n. 03, p. 151-158, 2016.

SANTANA, Paloma de Souza et al. **Efeito antibacteriano e antifúngico de extratos etanólico, hexânico e metanólico a partir de folhas de Kalanchoe pinnata (Lam.) Pers (Malva corama) contra cepas multi-resistentes a drogas.** *Biota Amazônia*, Macapá, v. 6, n. 1, p. 64-69, 02 jan. 2016.

SHRUTI, Bhavsar et al. **A comparative pharmacognostical and phytochemical analysis of Kalanchoe pinnata (Lam.) Pers. leaf extracts.** *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, v. 7, n. 5, p. 1519-1527, 2018.

SILVA, Natália Cristina Sousa et al. **A utilização de plantas medicinais e fitoterápicos em prol da saúde.** *Única cadernos acadêmicos*, v. 3, n. 1, 2017.

SOARES, Adriele Mayara da Silva. **Propriedade anti-inflamatória de Kalanchoe pinnata pode estar associada à inibição nitrérgica e a ação antioxidante.** 2017. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Oeste do Pará.

# AVALIAÇÃO DO SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO CONSUMIDOR (SAC) COMO FERRAMENTA NA MELHORIA PRODUTIVA DE UMA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA DE ANÁPOLIS-GOIÁS

*Data de submissão: 14/11/2022*

*Data de aceite: 02/01/2023*

**Clara Elis Garcez Lopes**

Universidade Evangélica de Goiás –  
UniEvangélica  
Anápolis – Goiás

**Jordana Silva Fabrini**

Universidade Evangélica de Goiás –  
UniEvangélica  
Anápolis – Goiás

**Danny Suelen Santos Soares**

Universidade Evangélica de Goiás –  
UniEvangélica  
Anápolis – Goiás

**Janaína Andréa Moscatto**

Universidade Evangélica de Goiás –  
UniEvangélica  
Anápolis – Goiás

**RESUMO:** Na indústria farmacêutica, o SAC é uma das ferramentas usadas para identificar situações que podem interferir na qualidade de seus produtos e processos e a partir delas, gerar ações preventivas e/ou corretivas, diminuindo o impacto negativo e evitando futuros transtornos. Neste contexto, este trabalho objetivou avaliar a atuação do SAC em uma indústria farmacêutica da cidade de Anápolis – GO e seu impacto na

melhoria dos seus processos e produtos. Neste sentido, coletaram-se, no sistema específico de registro do SAC utilizado, as reclamações recebidas no período de janeiro de 2019 a agosto de 2022. Realizou-se um estudo descritivo dos dados e selecionou-se as 5 principais reclamações recebidas no período e seu tratamento dentro do fluxo de investigação proposta pela empresa: cartonagem danificada, ausência de blister, caixa padrão incompleta, vazamento e ausência de gravação de nome, lote, fabricação e validade na embalagem secundária). O fluxo de tratamento das queixas na empresa envolve o SAC, setor de garantia da qualidade e o setor produtivo. A avaliação das medidas tomadas a partir das reclamações evidenciou que a empresa tem investido em ações de melhorias para reduzir a incidência desses desvios: por exemplo, para o desvio sobre ausência de blister, foi implementado em outubro de 2021, um sistema de contagem de blisters automático (contador de blisters) na linha de fabricação que antes era manual, que repercutiu em uma redução de 87,38% dessa reclamação no ano de 2022 em comparação ao ano de 2021. A partir do estudo desenvolvido, pode-se entender a organização do fluxo do SAC de uma

indústria farmacêutica e evidenciar sua importância para o sistema produtivo e como, quando bem utilizadas e avaliadas, as informações podem fazer com que a indústria farmacêutica transforme dados negativos em possibilidades de melhoria contínua de seus processos e produtos, garantindo segurança e qualidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Minimização de risco. Qualidade. Medicamentos.

## EVALUATION OF CUSTOMER SERVICE CENTER (CSC) AS A TOOL IN PRODUCTIVE IMPROVEMENT OF A PHARMACEUTICAL INDUSTRY IN ANÁPOLIS-GOIÁS

**ABSTRACT:** In the pharmaceutical industry, sac is one of the tools used to identify situations that can interfere in the quality of its products and processes and from them, generate preventive and/or corrective actions, reducing the negative impact and avoiding future disorders. In this context, this work aimed to evaluate the performance of sac in a pharmaceutical industry in the city of Anápolis - GO and its impact on the improvement of its processes and products. Sense. C, in the specific system of registration of the SAC used, the complaints received from January 2019 to August 2022 were selected. A descriptive study of the data was carried out and the 5 main complaints received in the period and their treatment within the research flow proposed by the company were selected: damaged carton, absence of blister, incomplete standard box, leakage and absence of name recording, batch, manufacture and validity in secondary packaging). The flow of complaints in the company involves sac, quality assurance sector and the productive sector The evaluation of the measures taken from the complaints showed that the company has invested in improvement actions to reduce the incidence of these deviations: for example, for the deviation over the absence of blister, an automatic blister counting system (blister counter) was implemented in October 2021, in the manufacturing line that was previously manual, which had a reduction of 87.38% in 2022 compared to 2021. From the study developed, one can understand the organization of the sac flow of a pharmaceutical industry and highlight its importance for the production system and how, when well used and evaluated, the information can cause the pharmaceutical industry to transform negative data into possibilities of continuous improvement of its processes and products, ensuring safety and quality.

**KEYWORDS:** Customer service center; quality; productive system.

## 1 | INTRODUÇÃO

A evolução econômica da sociedade, a crescente competitividade das empresas e o surgimento dos órgãos de defesa dos direitos de consumidores/clientes fizeram com que as empresas reformulassem seus modelos administrativos e buscassem melhorar sua comunicação e relacionamento com seu consumidor/cliente, impactando na criação dos serviços de atendimento ao consumidor (SAC), que se tornaram comuns nas empresas em geral, como uma forma estreitar a interação com o cliente e garantir sua satisfação (SOUZA et al, 2019).

De acordo com o Decreto nº 11.034 de 5 de abril de 2022 do Código de Defesa do

Consumidor, o SAC é definido como “o serviço de atendimento realizado por diversos canais integrados dos fornecedores de serviços regulados com a finalidade de dar tratamento às demandas dos consumidores, tais como informação, dúvida, reclamação, contestação, suspensão ou cancelamento de contratos e de serviços” (BRASIL, 1990).

Com o crescente aumento do número de medicamentos no mercado, o SAC tornou-se obrigatório também nas indústrias farmacêuticas, através da Portaria nº 802 de 08 de outubro de 1998 e atua, com diversos tipos de clientes (médicos, pacientes, farmácias, drogarias, distribuidoras e hospitais), esclarecendo dúvidas sobre indicações, contraindicações, posologia e reações adversas dos medicamentos, contribuindo para a eficácia e segurança do uso de seus produtos pelos pacientes. (CELANI, 2020; BRASIL, 1990).

Além do papel educativo e esclarecedor, em uma indústria farmacêutica, o SAC também deve facilitar o acesso dos consumidores/clientes à empresa, a fim de solucionar eventuais problemas relacionados à qualidade de seus produtos e processos. (CELANI, 2020).

Com as notificações obtidas, é possível prever oportunidades de melhorias e definir pontos de impacto tanto para o cliente quanto para as áreas relacionadas, identificando possíveis desvios de qualidade (HIRAI et al., 2021).

Assim, por meio do SAC, a indústria farmacêutica pode identificar problemas e a partir deles, gerar ações preventivas e/ou corretivas, minimizando ou até cessando o problema, resultando assim na consequente fidelização da marca e de seus produtos. (HIRAI et al., 2021).

Nesse contexto, este estudo teve como objetivo avaliar a organização do SAC de uma indústria farmacêutica da cidade de Anápolis – GO e seu impacto na melhoria dos seus processos e produtos.

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Coleta de dados

Os dados utilizados neste trabalho foram fornecidos por uma indústria farmacêutica de Anápolis, em Goiás, a partir do banco de dados de seu Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC), após autorização do responsável.

As autoras consultaram os Procedimentos Operacionais Padrões (POP's) sobre “Normatização do SAC” e “Investigação de Desvios”, a fim de definir o fluxo de tratamento das notificações de possíveis desvios.

Foi realizado um estudo descritivo das notificações contidas no banco de dados, do período de janeiro de 2019 a agosto de 2022, com as seguintes características:

1. Reclamações;

2. Investigações realizadas;
3. Número do documento referente às ações implementadas.

As variáveis foram organizadas no software Microsoft Excel e agrupadas como os cinco principais desvios relatados (maior número de registros no período) e correlacionados com identificação das intervenções realizadas nas áreas, considerando-se o número do documento presente no banco de dados.

Após o agrupamento, as informações foram correlacionadas e apresentadas na forma de gráficos.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Organização do SAC na Indústria

A indústria possui um fluxo de recebimento de reclamações reportadas pelos clientes, demonstrada no fluxograma abaixo (Fig. 1).

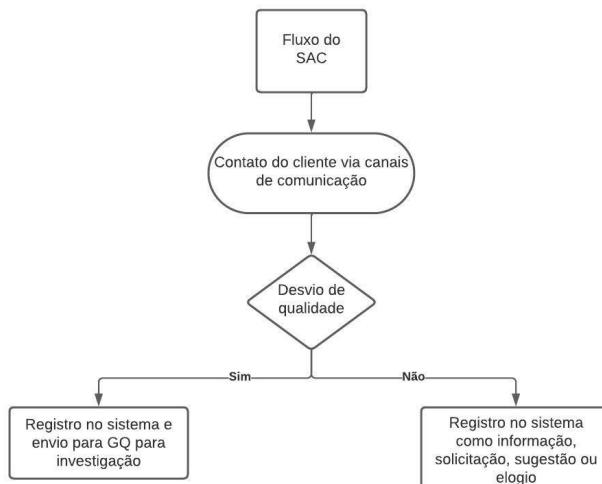


Figura 1: Fluxo de SAC.

Fonte: As autoras.

Assim que o cliente/consumidor entra em contato com a empresa através dos canais de comunicação disponibilizados pela empresa, os farmacêuticos responsáveis registram os dados referentes ao contato (lote, nome do princípio ativo, fabricação, validade e outros), assim como informações pessoais do cliente/consumidor, tais como: nome completo, CPF/CNPJ, endereço e telefone para contato. Depois, é analisado o tipo de manifestação reportada, nomeadamente como: Informações, Solicitações, Elogios, Sugestões e Reclamações. Se for classificada como reclamação de desvio de qualidade,

o SAC transfere a reclamação para o setor de Garantia de Qualidade para posterior Investigação.

As informações registradas devem ser fiéis ao relato do cliente/consumidor não podendo ser alteradas. A partir do recebimento da queixa no setor de Garantia da Qualidade (GQ), é iniciado o processo investigativo pela equipe de analistas. Esse processo está apresentado no fluxograma a seguir (Fig. 2).

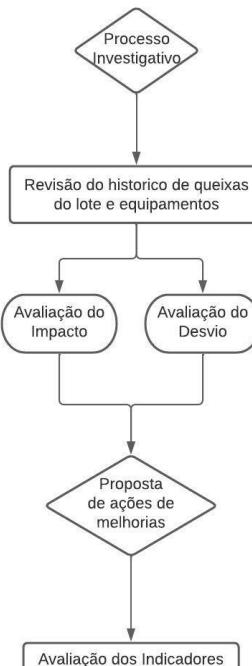


Figura 2: Fluxo do Processo Investigativo.

Fonte: As autoras.

O setor da Garantia de Qualidade é primordial em relação às investigações que devem ser realizadas quando uma reclamação é reportada ao SAC. Segundo Rabelo (2019), as investigações visam avaliar a qualidade das mercadorias reclamadas e seus processos de fabricação, além de analisar o controle e expedição considerando todo processo produtivo de maneira detalhada do histórico e suas informações, esta investigação deve ser factual, clara, relevante, concisa, completa, coerente e consistente.

Portanto, o analista da garantia da qualidade, em conjunto com uma equipe multisetorial, treinada e experiente, identifica o lote que ocorreu o desvio e realiza a análise de todo o histórico de queixas referente a ele, assim como o dossiê de produção: amostras de Referência Futura; metodologia analítica e especificação do produto; matérias-primas e materiais de embalagem utilizados no lote reclamado; histórico de manutenções,

intervenções e paradas nos equipamentos utilizados no lote; formulação e técnica de fabricação; armazenamento da matéria-prima, material de embalagem, produto em processo e produto acabado; laudos físico-químicos e microbiológicos e análise da amostra do cliente/consumidor quando disponibilizada. Ou seja, avalia-se se houve intercorrências internas durante todo processo produtivo, desde o recebimento da matéria-prima e materiais de embalagem à expedição do produto para o mercado, que pudessem resultar no potencial desvio de qualidade. Por fim, ao analisar todos os parâmetros relacionados àquele lote, correlaciona as possíveis causas de desvio com o dano apresentado pelo cliente.

No processo de identificação das prováveis causas, é utilizada a ferramenta da qualidade diagrama de Causa e Efeito (Diagrama de Ishikawa), que é uma ferramenta para definir a relação entre o problema a ser solucionado e os fatores do processo que o provocaram. Ao definir o problema/desvio, é utilizado os 6M's (Máquina, Método, Mão de Obra, Matéria-prima, Meio Ambiente e Medição) para direcionar na identificação das causas, cada "M" é levantado como uma causa hipotética e após a avaliação de cada um deles as hipóteses podem ser consideradas uma a uma como confirmada, provável, inconclusiva ou descartada.

Dessa forma, a garantia de qualidade realiza a análise das hipóteses consideradas como confirmadas e/ou prováveis através da ferramenta da qualidade: 5 porquês, a fim de afunilar as causas discorridas e chegar a uma causa raiz. Além disso, avalia a extensão da ocorrência e seu impacto a fim de verificar riscos associados às causas explanadas que possam impactar em outros lotes de um mesmo produto ou outros produtos que possam estar associados a uma falha específica e ainda avalia a sua implicação para a saúde do consumidor considerando o uso ou exposição do produto queixado, além de verificar a necessidade de recolhimento do lote do mercado, tendo em vista as tratativas ou pontualidade da reclamação. Tendo isso definido, classifica-se a investigação como: confirmada, provável, inconclusiva ou descartada.

Ao finalizar a investigação, se esta for confirmada ou provável, o setor de GQ propõe ações corretivas e/ou preventivas para cessar a causa do desvio, evitando sua reincidência e/ou prevenir a ocorrência de eventos futuros. Estas ações são propostas conjuntamente com as áreas produtivas e demais áreas relacionadas possuindo um prazo determinado para implementação. Após sua implementação, é feita uma avaliação de eficácia das ações realizadas e impacto na diminuição de queixas do consumidor/cliente. Finalmente, realiza-se semestralmente um relatório de análise de tendência com o objetivo de verificar a propensão dos desvios de qualidade já investigados no decorrer dos anos, ambicionando sempre a sua redução.

### **3.2 Reclamações coletadas**

A partir dos dados coletados (8.252 reclamações), selecionaram-se as cinco

principais reclamações de mercado feitas por clientes, no período de janeiro de 2019 a agosto de 2022, conforme apresentado no gráfico 1.

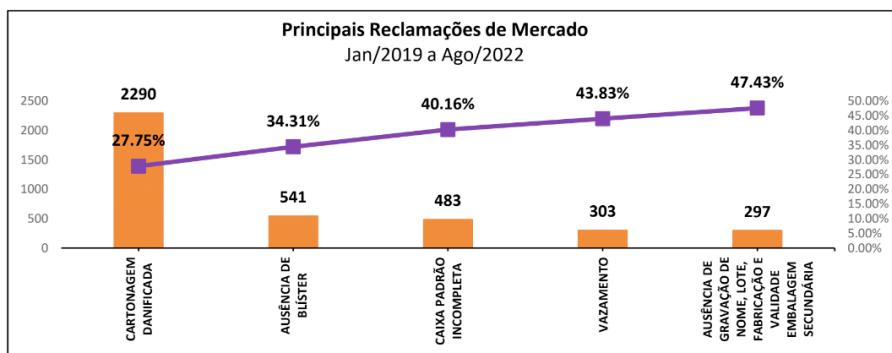


Gráfico 1: Principais reclamações de mercado recebidas pelo SAC de uma indústria de medicamentos de Anápolis-GO, no período de janeiro de 2019 a agosto de 2022.

Fonte: As autoras.

As principais notificações estavam relacionadas a problemas das embalagens primárias, secundárias e terciárias, quanto a danos e/ou ausência do produto e/ou de informações deste. Não houve entre os principais relatos problemas relacionados às características dos produtos que comprometessem diretamente sua eficácia e segurança de uso.

Embalagens primárias são classificadas como aquelas que mantêm contato direto com o medicamento, sendo representadas pelos blisters, blisters fracionáveis, envelopes, frascos, bisnagas, ampolas e frascos ampolas para as soluções parenterais de pequeno volume e as bolsas para as soluções parenterais de grande volume (BRASIL, 2009; BRASIL, 2012).

Já a embalagem secundária é a definida como a embalagem externa do produto, que está em contato com a embalagem primária ou envoltório intermediário, ou seja, a cartonagem que contém a embalagem primária.

As informações que os rótulos das embalagens primárias e secundárias devem conter são definidas pela RDC nº 71 de 22 de dezembro de 2009 e incluem: nome comercial do medicamento, concentração de cada princípio ativo, cuidados de conservação, via de administração, nome e endereço da empresa titular do registro no Brasil, telefone do SAC, entre outras informações (ALMEIDA, 2021; RABELO, 2019).

A partir dos dados oriundos das reclamações reportadas ao SAC da empresa, pode-se entender que as falhas mais significativas reportadas envolveram embalagens e seu aspecto. Tais danos podem ser ocasionados por má formação da embalagem, falha na regulagem dos equipamentos envolvidos, gerando a falta de conteúdo e/ou danos na

embalagem; falha na detecção de presença do equipamento, que ocasionam ausência de gravação de informações na embalagem, erro humano e a cadeia de distribuição e seu transporte.

As avaliações dos desvios geraram medidas tratativas padrões, que são realizadas pela empresa de forma geral e envolvem ações corretivas e preventivas, de implementação imediata e em médio prazo.

Como medida de tratativa imediata realizada pela empresa, durante o processo, se há detecção de falhas nos equipamentos geram-se solicitações de serviço (SS) para o setor de engenharia que realiza ações de manutenção do equipamento e, caso o problema persista, solicita-se a substituição do equipamento por um novo.

Em relação a materiais de embalagem com má formação/defeito, o setor de material de embalagem, realiza o contato com os fornecedores solicitando as devidas ações corretivas no processo de fabricação destes, além de avaliar os materiais de embalagem recebidos e liberar apenas após aprovação.

No que se referem a erros humanos, as ações propostas são orientação e treinamento dos colaboradores envolvidos, a fim de direcioná-los melhor na realização de suas atividades.

Acerca de problemas relacionados à cadeia de distribuição e transporte, como envolve os intermediários do processo, não há tratativas que possam ser totalmente controladas e acompanhadas pela empresa, porém, nesse caso, a empresa realiza o resarcimento ou troca do produto danificado.

A eficiência das ações implementadas é monitorada através da comparação do número de reclamações recebidas pelo SAC, comparando-se os períodos anteriores e posteriores à medida.

Como exemplo, abaixo segue gráfico (2) que avalia a evolução da reclamação sobre ausência de blister, entre 2019 e 2022.

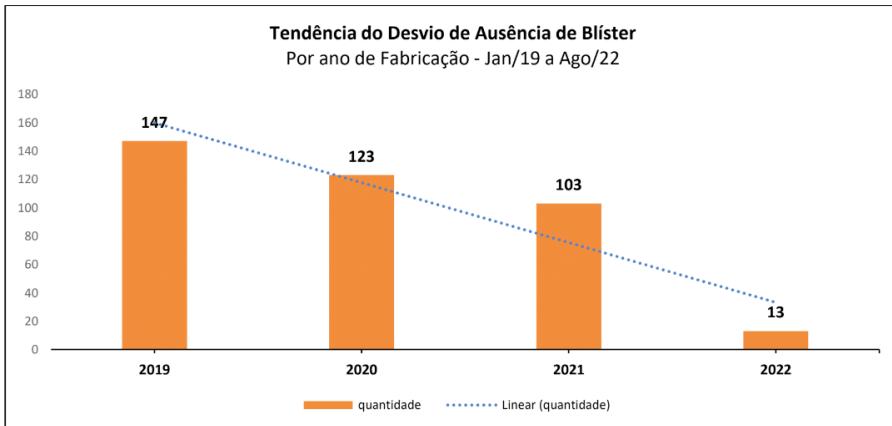


Gráfico 2: Tendência das reclamações sobre o desvio de ausência de blister, entre os anos de 2019 e 2022.

Fonte: As autoras.

A tendência do gráfico acima demonstra uma diminuição da queixa com o passar dos anos, com uma queda de 87,38% de reclamações relacionadas à ausência de blister, entre os anos de 2021 e 2022. Mesmo que em 2022 esteja se considerando apenas os meses de janeiro a agosto, se esse valor for dobrado, ainda se haverá uma queda de 74,76%.

Essa redução demonstra que a medida corretiva implementada, a instalação de um sistema de contagem de blísteres automático (contador de blísteres) em outubro de 2021, na linha anteriormente manual, onde os próprios colaboradores que realizavam a inserção dos blísteres nos cartuchos.

Para o desvio de cartonagem danificada, outra entre as mais reclamadas, uma dentre as ações tomadas, foi alteração na aba de colagem da caixa de embarque para o lado externo, visto que foi identificado que a aba de colagem no lado interno da caixa de embarque estava avariando os cartuchos. Como esta ação ainda está em fase de implementação, ainda não foi possível mensurar.

Quanto à reclamação de ausência de gravação de nome, lote, fabricação e validade na embalagem secundária, foi proposta a ação de inclusão de um sensor nos equipamentos que realizam a codificação para a verificação e confirmação da presença de gravação nos cartuchos.

Para o desvio de caixa padrão incompleta, até a data de fechamento dos dados para este trabalho, não haviam sido propostas ações de melhorias, considerando que não foram identificadas intercorrências dentro do processo produtivo que pudessem resultar em tal desvio de qualidade.

Os desvios apresentados foram considerados de risco baixo e possuem baixa probabilidade de causar consequências adversas à saúde do paciente, no entanto, este

tipo de problema pode comprometer a efetividade terapêutica do medicamento nos casos de falta de produto e para os casos de dano na embalagem, há a possibilidade de contaminação do medicamento, podendo gerar uma estabilidade menor, diminuindo a qualidade e segurança do produto (LIMA et al 2013; CAON et al, 2012; SANTOS et al, 2012; OMS, 2011).

Assim sendo, é de suma importância que todas as etapas que o produto passa, desde a matéria-prima até chegar ao produto final, tenham controle de qualidade e a garantia de que todos os procedimentos estejam corretos, pois pode haver comprometimento da imagem da empresa para o consumidor e para os órgãos regulamentadores (LEONARDI, 2020).

A prática da investigação e tratativa de possíveis desvios auxilia inclusive na implementação de exigências, como a necessidade da indústria, para renovar licenças e registros sanitários, de um plano de análise de riscos de todos os seus processos produtivos (BRASIL, 2016).

## 4 | CONCLUSÃO

As reclamações relatadas pelos consumidores/clientes contribuem para a identificação de possíveis problemas que possam estar acontecendo em diversas áreas da indústria farmacêutica.

Visto estrategicamente e organizado de forma adequada no tratamento das notificações, o SAC auxilia na identificação de possíveis desvios de qualidade mais rapidamente, promovendo a minimização de impactos tanto para o consumidor/cliente quanto para os setores da indústria.

A partir do estudo desenvolvido, pode-se entender a organização do fluxo do SAC de uma indústria farmacêutica e evidenciar sua importância para o sistema produtivo e como, quando bem utilizadas e avaliadas, as informações podem fazer com que a indústria farmacêutica transforme dados negativos e fraquezas em potencial, como nesse caso, em que os principais problemas associam-se às embalagens, em possibilidades de melhoria contínua de seus processos e produtos, garantindo segurança e qualidade, destacando seu trabalho e evidenciando sua marca em um mercado de alta competitividade e evitando também problemas com os órgãos regulamentadores.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lucas. **Indústria farmacêutica: a importância do controle de qualidade**. Nexxt, 2021. Disponível em: <<https://nexxt.com/industria-farmaceutica-a-importancia-do-controle-de-qualidade/>> Acesso em: 1 de outubro de 2022.

BITENCOURT, CR, PÁDUA CAM, DRUMMOND PLM, PERINI E. **Pharmacovigilance of quality deviations in the public healthcare system**. Rev Bras Farm Hosp Serv Saude, 9(4): 1-7, 2018.

BRASIL. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 55 de 17 de março de 2005**. Diário Oficial da União. 21 de março de 2005. 15.

BRASIL. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **LEI N° 8.078, DE 11 DE SETEMBRO DE 1990**. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Diário Oficial da União. 07 de abril de 1990.

BRASIL. **Decreto nº 11.034, de 5 de abril de 2022**. Dispõe sobre o Código de Defesa do Consumidor, para estabelecer diretrizes e normas sobre o Serviço de Atendimento ao Consumidor. Lex: Secretaria-Geral, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, 2022.

BRASIL. **Portaria nº 802, de 08 de outubro de 1998**. Dispõe sobre o Sistema de Controle e Fiscalização em toda a cadeia dos produtos farmacêuticos. Lex: Secretaria-Geral, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, 2022.

CASTRO, E. A. **A Importância da Qualidade do Atendimento na Prestação de Serviços no Setor Público**. Rev. Mult. Psic. V.12, N. 41, p. 470-484, 2018 - ISSN 1981-1179. Edição eletrônica em <http://idonline.emnuvens.com.br/id>

CAON S; FEIDEN IR; SANTOS, MA. **Desvios De qualidade de medicamentos em ambiente hospitalar: identificação e avaliação das ocorrências**. Rev Bras Farm Hosp Serv Saúde São Paulo v. 2012;3(1):23-6.

CELANI, Juliana. **Descrição da investigação de reclamação de mercado em uma indústria farmacêutica brasileira de medicamentos sólidos**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Farmácia) - Universidade Do Estado Do Amazonas – UEA, 2020.

GONÇALEZ, Renata. **Comunicação eficaz**. Revista do Farmacêutico, publicação do Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo, nº 105, dezembro de 2011.

HIRAI, Tatiana Mayse; ABRANTES, Maria Luiza Marques de. **A IMPORTÂNCIA DO ATENDIMENTO DE QUALIDADE NO SAC DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA**. Centro de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2021.

KRISHNA, Vamshi T et al. **Market complaints in pharmaceuticals: A brief review on its 12 handling, investigation and reporting**. Research Journal of Pharmacy and Technology, Raipur, v. 6, Ed. 11, nov. 2013., p. 13-14. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/292498297\\_Market\\_complaints\\_in\\_pharmaceuticals\\_A\\_brief\\_review\\_on\\_its\\_handling\\_investigation\\_and\\_reporting](https://www.researchgate.net/publication/292498297_Market_complaints_in_pharmaceuticals_A_brief_review_on_its_handling_investigation_and_reporting)>. Acesso em: 6 de outubro de 2022.

LEONARDI, Egle. **Como funciona a Garantia da Qualidade na indústria farmacêutica**. Matérias para profissionais da indústria farmacêutica. ICTQ - Instituto de Ciência, Tecnologia e Qualidade, Anápolis - GO, 10 de dez. de 2020. Disponível em: <<https://ictq.com.br/industria-farmaceutica/251-como-funciona-a-garantia-da-qualidade-na-industria-farmaceutica>> . Acesso em: 10 de outubro de 2022.

Lima PF, Cavassini ACM, Silva FAT, Kron MR, Gonçalves SF, Spadotto A, et al. **Queixas técnicas e eventos adversos a medicamentos notificados em um hospital sentinel da interior de São Paulo, 2009- 2010**. Epidemiol. Servi. Saúde. 2013;22(4):679-86.

MORETTO, L.; PICOSSE, R. **Manual de Atendimento ao Consumidor para a Indústria Farmacêutica**. São Paulo: Febrafarma – Federação Brasileira da Indústria Farmacêutica, vol 1, 2004.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **Grupo de Trabalho em Far macovigilância. Boas Práticas de Farmacovigilância para as Américas.** 2011. 85p.

RABELO, A. V.; **Ferramentas e estratégias da garantia de qualidade utilizadas no fluxo de reclamações de mercado.** Artigo apresentado para conclusão de curso de bacharelado em Farmácia. Centro Universitário Apparecido dos Santos - Uniceplac, Brasília, 2019.

Resolução da Diretoria Colegiada – **RDC nº 17, de 16 de abril de 2010**, dispõe sobre Boas Práticas de Fabricação de Medicamentos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 de abr. 2010b. BRASIL.

Resolução da Diretoria Colegiada – **RDC nº 21, de 28 de março de 2012**, dispõe sobre Boas Práticas de Fabricação de Medicamentos, Institui o Manual de Identidade Visual de Medicamentos do Ministério da Saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 de mar. 2012b. BRASIL.

Resolução da Diretoria Colegiada – **RDC nº 73, de 07 de abril de 2016**, dispõe sobre mudanças pós registro de medicamentos com princípios ativos sintéticos e semissintéticos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 de abr. 2016b. BRASIL.

Resolução da Diretoria Colegiada – **RDC nº 71, de 22 de dezembro de 2009**, dispõe sobre Boas Práticas de Fabricação de Medicamentos, estabelece regras para a rotulagem de medicamentos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 de dez. 2009b. BRASIL.

Resolução da Diretoria Colegiada – **RDC nº 134, de 13 de julho de 2001**, dispõe sobre Boas Práticas de Fabricação de Medicamentos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 de jul. 2001b. BRASIL.

Resolução da Diretoria Colegiada – **RDC nº 658, de 30 de março de 2022**, dispõe sobre Boas Práticas de Fabricação de Medicamentos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 31 de mar. 2022b. BRASIL.

Santos L, Oliveira FR, Martinbiancho J, Jacoby T, Mahmud SDP, Fin MDC, et al. **Descrição das notificações de queixas técnicas de medicamentos recebidas pela farmacovigilância do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.** Clinical & Biomedical Research. 2012;32(4).

Souza VF, Dias LS, Beckmann E, Gerstberger A, et al **A importância da qualidade do atendimento ao cliente.** Artigo disponível em: Revista-7ª-edição-1-Artigo-06.pdf ([urisaoliz.com.br](http://urisaoliz.com.br)). Acesso em 08 de novembro de 2022.

WHO - WOLD HEALTH ORGANIZATION. **Where we work**, disponível em <http://www.who.int/about/where-we-work/en/>. Acesso em: 1 de outubro de 2022.

## CAPÍTULO 25

# O ÓLEO DE WINTERGREEN, SALICILATO DE METILA, E SUAS DIVERSAS APLICAÇÕES

---

Data da submissão: 26/08/2022

Data de aceite: 02/01/2023

### **Sandro Luiz Barbosa dos Santos**

Department of Pharmacy, Federal University of the Jequitinhonha e Mucuri Valleys - UFVJM, Diamantina, MG, Brazil  
<https://orcid.org/0000-0002-0294-5345>

### **Tássio Trindade Mazala**

Department of Pharmacy, Federal University of the Jequitinhonha e Mucuri Valleys - UFVJM, Diamantina, MG, Brazil  
<https://orcid.org/0000-0003-1948-8344>

### **Patricia Gomes Fonseca**

Department of Dentistry, Federal University of the Jequitinhonha e Mucuri Valleys - UFVJM, Diamantina, MG, Brazil  
<https://orcid.org/0000-0001-5971-1817>

### **Millton de Souza Freitas**

Department of Pharmacy, Federal University of the Jequitinhonha e Mucuri Valleys - UFVJM, Diamantina, MG, Brazil  
<https://orcid.org/0000-0001-8952-6137>

### **Stanlei Ivair Klein**

*in Memoriam*

Department of General and Inorganic Chemistry, Institute of Chemistry, State University of São Paulo - Unesp, Araraquara, SP, Brazil

### **Natália de Souza Freitas**

Department of Pharmacy, Federal University of the Jequitinhonha e Mucuri Valleys - UFVJM, Diamantina, MG, Brazil  
<https://orcid.org/0000-0002-9940-8748>

Este produto é dedicado à memória de nosso estimado companheiro de trabalho Stanlei Ivair Klein que faleceu enquanto este trabalho estava sendo revisado.

**RESUMO:** Neste trabalho abordaremos alguns aspectos do óleo de Wintergreen, salicilato de metila, relatando desde o processo de extração, assim como algumas sínteses laboratoriais e sua aplicação em diversas áreas, como na área de saúde, sendo um importante anti-inflamatório.

**PALAVRAS-CHAVE:** Éster metílico do ácido 2-hidroxibenzóico; anti-inflamatório; *Gaultheria procumbens*; analgésico; ácido salicílico; óleos essenciais.

## WINTERGREEN'S OIL, METHYL SALICYLATE, AND ITS VARIOUS APPLICATION

**ABSTRACT:** In this work we will address some aspects of Wintergreen oil, methyl

salicylate, reporting from the extraction process, as well as some laboratory syntheses and its application in various areas, such as in the health area, being an important anti-inflammatory. **KEYWORDS:** 2-hydroxybenzoic acid methyl ester; anti-inflammatory; *Gaultheria procumbens*; analgesic; salicylic acid; essential oils.

## 1 | INTRODUÇÃO

O éster metílico do ácido 2-hidroxibenzóico, o salicilato de metila, é derivado fenólico volátil, produzido por algumas espécies vegetais (SESKAR; SHULAEV; RASKIN, 1998). Tem várias aplicações como pesticida, componente de fragrâncias, analgésico externo e aromatizante (GREENE *et al.*, 2017). Além disso, é um composto muito utilizado no alcance de sabores e pode ser obtido por síntese ou extraído de folhas de *Gaultheria procumbens* (Ericaceae) ou da casca de *Betula lenta* (Betulaceae) (LE GRAND; GEORGE; AKOKA, 2005).

Esse composto foi detectado, em algumas plantas lenhosas, formado por indução de herbivoria (BLANDE; KORJUS; HOLOPAINEN, 2010), com ação associada ao combate de doenças em plantas (KALAIKANI; KALAISELVI; SENTHIL-NATHAN, 2016), atuando como molécula sinalizadora na regulação bioquímica das defesas (JAMES; PRICE, 2004). Ainda, está presente na composição de óleos essenciais, com potencial acaricida, no controle de *Varroa jacobsoni*, importante parasita da abelha *Apis mellifera L.* (LINDBERG; MELATHOPOULOS; WINSTON, 2000).

O salicilato de metila é lipofílico, age no alívio da dor, em condições reumáticas, doenças musculoesqueléticas e nas articulações, quando aplicado topicalmente, demonstrando uma rápida penetração através da pele, sendo hidrolisado nos tecidos em ácido salicílico (MEGWA; BENSON; ROBERTS, 1995; PRATZEL; SCHUBERT; MUHANNA, 1990). Portanto, é encontrado em vários produtos de venda livre nas farmácias e em remédios “naturais”, como no extrato de bétula ou gaultéria, destilados em óleo, principalmente (ANDERSON *et al.*, 2017).

Além disso, na categoria dos antissépticos bucais de óleos essenciais, o salicilato de metila, está presente em uma combinação específica de ingredientes ativos (timol 0,064%; mentol 0,042%; eucaliptol 0,092% e salicilato de metila 0,06%), que atua no controle químico do biofilme dental e nas inflamações gengivais (DOS SANTOS *et al.*, 2008), através da redução da síntese de prostaglandinas e da quimiotaxia para neutrófilos (FILOGÔNIO *et al.*, 2011; MENDES; ZENÓBIO; PEREIRA, 1995). Esses enxaguantes bucais, contendo óleos essenciais, com ação antibacteriana têm sido comercializados com uma frequência cada vez maior e indicados para realização de bochechos, agindo de forma complementar, nos cuidados da saúde bucal, aliados à prática de higiene oral mecânica (ARAÚJO *et al.*, 2012; MARINHO; ARAÚJO, 2007).

O salicilato de metila também é amplamente empregado na síntese de solventes,

cosméticos, conservantes de alimentos, auxiliares quirais e plastificantes (PARK *et al.*, 2009; BUCKINGHAM; MACDONALD, 1998). Diante disso, a principal via de preparo comercial do óleo essencial de gaultéria é por destilação a vapor, porém, o composto obtido sinteticamente é a forma comumente usada.

Dentre os métodos para a síntese a partir do ácido salicílico, destaca-se aquele por sua diazotização para obtenção do salicilato de metila (ZANGER; MCKEE, 1988). Neste método, são empregados sais de diazônio para a substituição de um grupo amina aromática por um hidroxila fenólica. Igualmente, existem vários trabalhos sobre a síntese de óleo de Wintergreen por esterificação de ácido salicílico com carbonato de dimetila, como resultado de síntese sustentável de salicilato de metila usando um catalisador de óxido de ferro sulfatado-zircônia (MOLLETI; YADAV, 2019).

Em outro trabalho foi relatada a reação de ácido salicílico com carbonato de dimetila utilizando zeólita, onde foi observada monometilação (SREEKUMAR *et al.*, 2000). Ainda, Kirumakki e colaboradores obtiveram a conversão de 90% de ácido salicílico com 95% de seletividade na reação desse ácido com carbonato de dimetila sobre zeólitas quando tratados por 4 h a 135 °C (KIRUMAKKI *et al.*, 2002). Por outro lado, Zheng e colaboradores relataram 98% de conversão e 96% de seletividade usando o catalisador AISBA15-SO<sub>3</sub>H quando tratado por 8 h a 200 °C (ZHENG *et al.*, 2006), enquanto Su e colaboradores obtiveram 99% de conversão e 77% de seletividade usando o catalisador aluminossilicato mesoporoso (SU *et al.*, 2009).

Além disso, também foi demonstrado 93% de conversão e 99% de seletividade empregando metanol com resinas de troca catiônica modificadas com Ce<sup>4+</sup> quando tratadas por 12 h a 95 °C (ZHANG *et al.*, 2012), sendo que, em todos esses estudos, o equilíbrio na reação de esterificação foi superado usando carbonato de dimetila, em vez de metanol, como agente de metilação. No entanto, observa-se que são reações que exigem condições reacionais com tempo e temperatura a partir de 4 h e 95 °C, respectivamente, para se obter conversão de ácido salicílico a partir de 90%.

Portanto, alguns estudos relataram a formação de salicilato de metila a partir da reação de esterificação do ácido salicílico com metanol como agente de metilação, utilizando diferentes catalisadores sólidos. Em seu trabalho, Hua Shi e colaboradores descreveram que uma variedade de líquidos iônicos ácidos de Brønsted foram selecionados como catalisadores para a esterificação do ácido salicílico em um processo acelerado por micro-ondas (SHI *et al.*, 2010). A esterificação ou transesterificação por irradiação de micro-ondas, além de ser ecologicamente correta, também é marcada por uma considerável redução no tempo de reação em comparação com a esterificação convencional (MAJOR *et al.*, 2009; LIAO; RAGHAVAN; YAYLAYAN, 2002).

A partir disso, foram observados poucos trabalhos sobre a esterificação-transesterificação do ácido acetilsalicílico, bem como, a ausência de resultados sobre a esterificação-transesterificação em tandem do ácido acetilsalicílico em catalisador de sílica

sulfonada hidrofílica ou relatos do uso de catalisadores líquidos ou sólidos utilizando os princípios da Química Verde. Por isso, Barbosa e colaboradores envidaram esforços como parte de uma pesquisa em andamento sobre o uso do catalisador  $\text{SiO}_2\text{-SO}_3\text{H}$  para síntese limpa (BARBOSA *et al.*, 2015). O catalisador de sílica sulfonada é um sólido amorfó e hidrofílico obtido através de areia fina de construção e carbonato de sódio que possui área de superficial de  $115 \text{ m}^2\text{.g}^{-1}$ , volumes de poros de  $0,38 \text{ cm}^3\text{.g}^{-1}$  e  $1,32 \text{ mmol H}^+/\text{g}$ . Portanto, o catalisador  $\text{SiO}_2\text{-SO}_3\text{H}$  tem se mostrado versátil em síntese orgânica para produção de benzoato de benzila, éter dibenzílico, ésteres fenílicos, 5-hidroximetil-2-furfural, além de reações de cetalização e aldolização com excelentes rendimentos (BARBOSA *et al.*, 2022a).

Ao empregar os princípios da Química Verde, este catalisador foi usado nas reações de transesterificação-esterificação altamente seletivas, “one-pot”, em tandem, de ácido acetilsalicílico com metanol, para a síntese de salicilato de metila acelerada por micro-ondas. Dessa forma, foi observada a alta atividade catalítica em um período de tempo muito curto, empregando um processo barato para produção de salicilato de metila altamente puro e com altos rendimentos a partir de ácido acetilsalicílico. Igualmente, foi alcançada a síntese de salicilato de metila diretamente por metilação do ácido salicílico empregando o catalisador  $\text{SiO}_2\text{-SO}_3\text{H}$  (BARBOSA *et al.*, 2022c).

## 2 | METODOLOGIA

A síntese do catalisador  $\text{SiO}_2\text{-SO}_3\text{H}$  envolve duas etapas simultâneas que compreendem a conversão da areia fina de construção em silicato de sódio pela reação com carbonato de sódio a quente, seguido pela neutralização com ácido clorídrico aquoso induzindo a precipitação da sílica gel. Em seguida, a sílica gel obtida é tratada com ácido sulfúrico concentrado, permitindo a obtenção do catalisador após tratamento térmico (BARBOSA *et al.*, 2015).

O procedimento detalhado da obtenção do catalisador é descrito abaixo. As reações de síntese de salicilato de metila discutidas neste trabalho foram executadas em presença de ar atmosférico, sob irradiação em um reator de síntese monomodo MW Monowave 300 da Anton Paar (Graz, Áustria), alimentado por um magnetron de 850 W e equipado com sensor de temperatura e agitação magnética (BARBOSA *et al.*, 2021) e foram monitoradas por CG-MS (BARBOSA *et al.*, 2022c).

### 2.1 Síntese da sílica gel e do catalisador $\text{SiO}_2\text{-SO}_3\text{H}$

Inicialmente, a sílica gel foi obtida pela homogeneização de trezentos gramas de areia fina de construção e 600,0 g de carbonato de sódio, sendo a mistura transferida para cadrinhos de porcelana que foram aquecidos a  $850^\circ\text{C}$  por 4 h. A amostra sólida e quente resultante foi transferida para um funil de vidro com placa sinterizada e lavada com cerca de

600-900 mL de água fervente. A solução filtrada foi acidificada a pH 1 com ácido clorídrico e o precipitado branco foi filtrado, lavado e seco a 400 °C. A sílica resultante foi padronizada em tamis de 24 mesh, sendo que, dez gramas dessa amostra foi misturada com 10,0 mL de ácido sulfúrico concentrado e a mistura foi submetida a agitação à temperatura ambiente por 12 h, filtrada, seca a 150 °C por 4 h, resfriada e armazenada em dessecador (BARBOSA *et al.*, 2015).

## **2.2 Esterificação e transesterificação em tandem de ácido acetilsalicílico em metanol empregando o catalisador $\text{SiO}_2\text{--SO}_3\text{H}$**

Em um frasco de reator de micro-ondas foram adicionados 180,0 mg de ácido acetilsalicílico, 1,0 mL de metanol e 0,0360 g do catalisador  $\text{SiO}_2\text{--SO}_3\text{H}$  (20% m/m em relação ao ácido acetilsalicílico). Em seguida, a mistura foi aquecida no reator de micro-ondas a 120 °C por 40 min. A reação foi resfriada até a temperatura ambiente e o produto extraído por partição em diclorometano e solução saturada de bicarbonato de sódio saturada após filtração do catalisador sólido. A amostra resultante foi seca em sulfato de magnésio, filtrada e o solvente recuperado sob pressão reduzida (BARBOSA *et al.*, 2022c).

## **2.3 Esterificação (metilação direta) de ácido salicílico em metanol empregando o catalisador $\text{SiO}_2\text{--SO}_3\text{H}$**

Em um frasco de reator de micro-ondas foram adicionados 138,1 mg de ácido salicílico, 1,0 mL de metanol e 27,6 mg de catalisador  $\text{SiO}_2\text{--SO}_3\text{H}$  (20% m/m em relação ao ácido salicílico). Posteriormente, o frasco foi aquecido sob irradiação de micro-ondas a 120 °C por 40 min e a mistura foi resfriada à temperatura ambiente e o produto foi isolado conforme a metodologia descrita na seção anterior (BARBOSA *et al.*, 2022c).

# **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Em seu trabalho, Aaron M. Hartel e James M. Hanna Jr. descreveram uma das primeiras sínteses de salicilato de metila a partir de ácido salicílico (contido em comprimidos comerciais de aspirinas) como uma preparação curta “one-pot” que pode ser realizada por meio de uma transesterificação em tandem-esterificação de Fischer, com rendimentos próximos a 70% (HARTEL; HANNA, 2009).

Dessa forma, o catalisador  $\text{SiO}_2\text{--SO}_3\text{H}$  tem sido empregado nos trabalhos desenvolvidos por Barbosa e colaboradores como substituto dos catalisadores convencionais de ácidos minerais, em diversos estudos envolvendo a esterificação de diferentes ácidos carboxílicos (BARBOSA *et al.*, 2015) visando superar desvantagens como geração de sais inorgânicos indesejados, condições reacionais insalubres, dificuldade na recuperação do catalisador e reutilização limitada. Porém, seu uso em reações de transesterificação apenas foi testado com triacilglicerídeos (BARBOSA *et al.*, 2022b).

Portanto, Barbosa e colaboradores descreveram o estudo da síntese rápida de

salicilato de metila a partir de ácido acetilsalicílico em um único meio reacional, onde o  $\text{SiO}_2\text{-SO}_3\text{H}$  catalisou a substituição acílica no grupo carboxílico do ácido acetilsalicílico com metanol como reagente nucleofílico (agente metilante) para produzir um éster. Simultaneamente, a transesterificação do grupo acetil com o nucleofílico metanol produziu acetato de metila como subproduto e salicilato de metila, conforme a Figura 1 descrita por estes pesquisadores (BARBOSA *et al.*, 2022c).

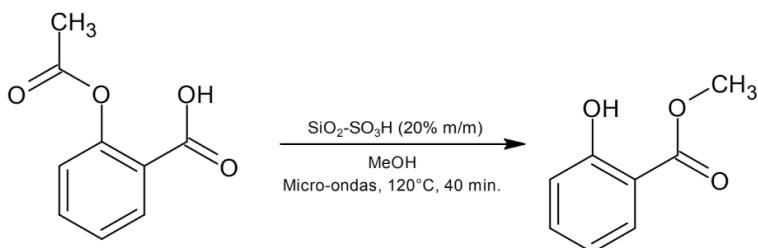


Figura 1. Reações de transesterificação-esterificação em tandem para conversão de ácido acetilsalicílico em salicilato de metila catalisada por  $\text{SiO}_2\text{-SO}_3\text{H}$  sob irradiação de micro-ondas.

A reação de transesterificação-esterificação em tandem foi testada por Barbosa e colaboradores em diferentes condições usando um reator de micro-ondas como fonte de aquecimento, em temperatura fixa de 120 °C. Nos experimentos conduzidos foram variadas as concentrações de metanol e do catalisador  $\text{SiO}_2\text{-SO}_3\text{H}$  em diferentes faixas de tempo. Por isso, inicialmente foi fixada a quantidade de 1,0 mL de metanol para 10% de catalisador (m/m em relação ao ácido acetilsalicílico) em reações de 10 e 20 minutos sob irradiação de micro-ondas. Dessa forma, foram obtidos rendimentos de 60% e 56% de salicilato de metila, respectivamente, sendo que, nesse contexto, foi analisada a manutenção da quantidade de metanol em 1,0 mL, aumentando-se o catalisador para 20% (m/m em relação ao ácido acetilsalicílico) e em 5 minutos de reação foi obtido o rendimento de 23% de salicilato de metila (BARBOSA *et al.*, 2022c).

Ao perceber que a quantidade de catalisador  $\text{SiO}_2\text{-SO}_3\text{H}$  fixada em 10% seria insuficiente para obter rendimentos desejáveis, Barbosa e colaboradores fixaram a sua concentração em 20% (m/m em relação ao ácido acetilsalicílico) e passaram a analisar o efeito da variação da concentração de metanol e tempo reacional. Portanto, em 10 minutos sob irradiação de micro-ondas, à temperatura de 120 °C foram obtidos rendimentos de 52% e 62% de salicilato de metila empregando 0,5 mL e 1,0 mL de metanol, respectivamente. Observou-se nesse cenário o resultado positivo no rendimento do produto em virtude do aumento da quantidade do catalisador de 10% para 20% (m/m em relação ao ácido acetilsalicílico) e, por isso, foi fixada a quantidade de 1,0 mL de metanol aumentando-se o tempo reacional para 20 minutos, todavia, foi obtido o rendimento de apenas 54% de salicilato de metila. Esse resultado levou aqueles pesquisadores a avaliar o aumento da

quantidade de metanol para 2,0 mL, fixando-se o catalisador em 20% (m/m em relação ao ácido acetilsalicílico) e tempo reacional de 20 minutos, resultando em rendimento de 37% de salicilato de metila (BARBOSA *et al.*, 2022c).

Por isso, em virtude do resultado negativo inerente do aumento da quantidade de metanol no meio reacional ela foi fixada em 1,0 mL, ocasião em que foi analisada a variação de tempo da reação contendo 20% do catalisador  $\text{SiO}_2\text{-SO}_3\text{H}$  (m/m em relação ao ácido acetilsalicílico). O grupo acetóxi do ácido acetilsalicílico é inicialmente transesterificado para formar acetato de metila e ácido salicílico (metanólise). Sob as mesmas condições, o grupo ácido carboxílico do ácido salicílico resultante sofre esterificação do tipo Fischer para formar salicilato de metila com alto rendimento de 94% após 40 minutos em um processo irradiado por micro-ondas (850 W), à pressão atmosférica e 120 °C e com alto teor de pureza, ocasião em que a reação foi encerrada (BARBOSA *et al.*, 2022c).

O ataque do metanol (MeOH) ao grupo acetil do ácido acetilsalicílico produz ácido salicílico, conforme a Equação (1), que é normalmente catalisado intramolecularmente pelo grupo orto-carboxilato (JENCKS, 1989). No entanto, nas condições utilizadas neste estudo, se observou a conversão de 25,75% de ácido acetilsalicílico (AAS) em ácido salicílico (AS) na ausência do catalisador de sílica sulfonada e ausência de salicilato de metila quando irradiado o meio reacional com micro-ondas durante um minuto a 120 °C, demonstrando a efetividade do  $\text{SiO}_2\text{-SO}_3\text{H}$  na reação de transesterificação. A reação de transesterificação do ácido acetilsalicílico foi monitorada por cromatografia gasosa e se observou que ela se completa em um minuto, da mesma forma que foi observado que a reação de esterificação (Equação (2)) catalisada pelo  $\text{SiO}_2\text{-SO}_3\text{H}$  também inicia em um minuto e 10,9% de salicilato de metila (SM) é formado (BARBOSA *et al.*, 2022c).



Diferentemente daquilo que se observa em reação de esterificação convencional que leva à lixiviação de sítios ativos de catalisadores sólidos em fase líquida, o catalisador  $\text{SiO}_2\text{-SO}_3\text{H}$  minimizou esse inconveniente, pois apresentou rendimento de 94% na síntese de salicilato de metila a partir de ácido acetilsalicílico, além de que, foi reutilizado por três vezes para fornecer rendimentos de 90%, 85% e 78% do produto, respectivamente. Outrossim, a reação de esterificação do ácido salicílico com metanol usando o catalisador  $\text{SiO}_2\text{-SO}_3\text{H}$  apresentou rendimento de 98,6% (BARBOSA *et al.*, 2022c).

## 4 | CONCLUSÃO

Neste trabalho relatamos as diversas aplicações do salicilato de metila, dentre as quais, seu uso como pesticida, componente de fragrâncias, analgésico externo,

aromatizante, na síntese de solventes, cosméticos, conservantes de alimentos, auxiliares quirais, plastificantes e como componente ativo de antissépticos bucais. Portanto, foram apresentadas as reações de transesterificação e esterificação em tandem e “one-pot” que resultaram em salicilato de metila com 100% de seletividade, sem a presença indesejável de subprodutos em reações colaterais. Além disso, a metodologia descrita apresentou economia de etapas na síntese de salicilato de metila por permitir duas reações no mesmo reator de micro-ondas por um período de 40 minutos sem o isolamento ou purificação de intermediários, reduzindo o custo, tempo de desenvolvimento, tempo de execução, esforço, número de métodos de separação, emissão de resíduos e, consequentemente, minimizando o impacto ambiental da síntese de produto (BARBOSA *et al.*, 2022c), atendendo, portanto, aos princípios da Química Verde no que tange ao desenvolvimento de processos sustentáveis.

## APOIO

- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.
- Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – PRPPG/UFVJM.

## REFERÊNCIAS

- ANDERSON, A. *et al.* Salicylate poisoning potential of topical pain relief agents: from age old remedies to engineered smart patches. **Medicines**, v. 4, n. 3, p. 48, 2017.
- ARAÚJO, D. B. de *et al.* Mouthrinses: active ingredients, pharmacological properties and indications. **RGO. Revista Gaúcha de Odontologia (Online)**, v. 60, n. 3, p. 349-357, 2012.
- BARBOSA, S. L. *et al.* A REVIEW: microwave assisted organic reaction using  $\text{SiO}_2\text{-SO}_3\text{H}$  as catalyst. **International Journal of Health Science**, v. 2, n. 8, 2022a.
- BARBOSA, S. L. *et al.* Benzyl benzoate and dibenzyl ether from of benzoic acid and benzyl alcohol under microwave irradiation using a  $\text{SiO}_2\text{-SO}_3\text{H}$  catalyst. **Catalysis Communications**, v. 68, p. 97-100, 2015.
- BARBOSA, S. L. *et al.* Catalytic Transformation of Triglycerides to Biodiesel with  $\text{SiO}_2\text{-SO}_3\text{H}$  and Quaternary Ammonium Salts in Toluene or DMSO. **Molecules**, v. 27, n. 3, p. 953, 2022b.
- BARBOSA, S. L. *et al.* Dehydration of d-fructose to 5-hydroxymethyl-2-furfural in DMSO using a hydrophilic sulfonated silica catalyst in a process promoted by microwave irradiation. **Scientific reports**, v. 11, n. 1, p. 1-5, 2021.
- BARBOSA, S. L. *et al.* Tandem Transesterification–Esterification Reactions Using a Hydrophilic Sulfonated Silica Catalyst for the Synthesis of Wintergreen Oil from Acetylsalicylic Acid Promoted by Microwave Irradiation. **Molecules**, v. 27, n. 15, p. 4767, 2022c.

BLANDE, J. D.; KORJUS, M.; HOLOPAINEN, J. K. Foliar methyl salicylate emissions indicate prolonged aphid infestation on silver birch and black alder. **Tree Physiology**, v. 30, n. 3, p. 404-416, 2010.

BUCKINGHAM, J.; MACDONALD, F. Dictionary of Organic Compounds, 6th ed.; Chapman & Hall: London, UK, 1998.

DOS SANTOS, J. G. *et al.* Efeitos antiplaca e anti-gengivite associados ao uso de um anti-séptico bucal contendo óleos essenciais no protocolo terapêutico “desinfecção de boca-total em estágio único”. **Periodontia**, v. 8, n. 3, p. 83-89, 2008.

FILOGÔNIO, C. F. B. *et al.* A efetividade de óleos essenciais no controle químico do biofilme e na prevenção da cárie dentária. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 11, n. 3, p. 465-469, 2011.

GREENE, T. *et al.* A critical review of the literature to conduct a toxicity assessment for oral exposure to methyl salicylate. **Critical Reviews in Toxicology**, v. 47, n. 2, p. 98-120, 2017.

HARTEL, A. M.; HANNA JR, J. M. Preparation of oil of wintergreen from commercial aspirin tablets. A microscale experiment highlighting acyl substitutions. **Journal of chemical education**, v. 86, n. 4, p. 475, 2009.

JAMES, D. G.; PRICE, T. S. Field-testing of methyl salicylate for recruitment and retention of beneficial insects in grapes and hops. **Journal of chemical ecology**, v. 30, n. 8, p. 1613-1628, 2004.

JENCKS, W. P. Catalysis in Chemistry and Enzymology; **Dover Publications**, Inc.: New York, NY, USA, 1989; Chapter 1.

KALAIYANI, K.; KALAISELVI, M. M.; SENTHIL-NATHAN, S.. Effect of methyl salicylate (MeSA), an elicitor on growth, physiology and pathology of resistant and susceptible rice varieties. **Scientific reports**, v. 6, n. 1, p. 1-11, 2016.

KIRUMAKKI, S. R. *et al.* Esterification of salicylic acid over zeolites using dimethyl carbonate. **Applied Catalysis A: General**, v. 226, n. 1-2, p. 175-182, 2002.

LE GRAND, F.; GEORGE, G.; AKOKA, S.. Natural abundance  $^2\text{H}$ -ERETIC-NMR authentication of the origin of methyl salicylate. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 53, n. 13, p. 5125-5129, 2005.

LIAO, X.; RAGHAVAN, G. S. V.; YAYLAYAN, V. A. A novel way to prepare n-butylparaben under microwave irradiation. **Tetrahedron Letters**, v. 43, n. 1, p. 45-48, 2002.

LINDBERG, C. M.; MELATHOPOULOS, A. P.; WINSTON, M. L. Laboratory evaluation of miticides to control *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae), a honey bee (*Hymenoptera: Apidae*) parasite. **Journal of economic entomology**, v. 93, n. 2, p. 189-198, 2000.

MAJOR, B. *et al.* Microwave assisted enzymatic esterification of lactic acid and ethanol in phosphonium type ionic liquids as co-solvents. **Green Chemistry**, v. 11, n. 5, p. 614-616, 2009.

MARINHO, B. V. S.; ARAÚJO, A. C. S.. O uso dos enxaguatórios bucais sobre a gengivite e o biofilme dental. **Int J Dent**, v. 6, n. 4, p. 124-31, 2007.

MEGWA, S. A.; BENSON, H. A. E.; ROBERTS, M. S. Percutaneous absorption of salicylates from some commercially available topical products containing methyl salicylate or salicylate salts in rats. **Journal of pharmacy and pharmacology**, v. 47, n. 11, p. 891-896, 1995.

MENDES, M. M. S. G.; ZENÓBIO, E. G.; PEREIRA, O. L. Agentes químicos para controle de placa bacteriana. **Periodontia**, v. 5, n. 2, p. 253-256, 1995.

MOLLETI, J.; YADAV, G. D. Green synthesis of methyl salicylate using novel sulfated iron oxide-zirconia catalyst. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 21, n. 3, p. 533-545, 2019.

PARK, S. W. *et al.* Use of a synthetic salicylic acid analog to investigate the roles of methyl salicylate and its esterases in plant disease resistance. **Journal of Biological Chemistry**, v. 284, n. 11, p. 7307-7317, 2009.

PRATZEL, H. G.; SCHUBERT, E.; MUHANNA, N. Pharmakokinetische Untersuchung zur perkutanen Aufnahme von Salicylsäure aus Bädern mit Salicylsäuremethylester und Salicylsäure. **Zeitschrift für Rheumatologie (Print)**, v. 49, n. 4, p. 185-191, 1990.

SESKAR, M.; SHULAEV, V.; RASKIN, I.. Endogenous methyl salicylate in pathogen-inoculated tobacco plants. **Plant physiology**, v. 116, n. 1, p. 387-392, 1998.

SHI, H. *et al.* Microwave-accelerated esterification of salicylic acid using Brönsted acidic ionic liquids as catalysts. **Catalysis Communications**, v. 11, n. 7, p. 588-591, 2010.

SREEKUMAR, K. *et al.* Selective N-methylation of aniline with dimethyl carbonate over  $Zn_{1-x}Co_xFe_2O_4$  ( $x=0, 0.2, 0.5, 0.8$  and  $1.0$ ) type systems. **Journal of Molecular Catalysis A: Chemical**, v. 159, n. 2, p. 327-334, 2000.

SU, X. *et al.* Esterification of salicylic acid with dimethyl carbonate over mesoporous aluminosilicate. **Industrial & engineering chemistry research**, v. 48, n. 7, p. 3685-3691, 2009.

ZANGER, M.; MCKEE, J. R. The synthesis of methyl salicylate: Amine diazotization. **Journal of Chemical Education**, v. 65, n. 12, p. 1106, 1988.

ZHANG, M. *et al.* Esterification of salicylic acid using  $Ce^{4+}$  modified cation-exchange resin as catalyst. **Journal of the Chilean Chemical Society**, v. 57, n. 4, p. 1477-1481, 2012.

ZHENG, Y. *et al.* One-pot synthesis of mesostructured AlSBA-15- $SO_3H$  effective catalysts for the esterification of salicylic acid with dimethyl carbonate. **Microporous and mesoporous materials**, v. 92, n. 1-3, p. 195-200, 2006.

**DÉBORA LUANA RIBEIRO PESSOA** - Possui graduação em Farmácia, com habilitação em Análises Clínicas pela Universidade Federal do Maranhão (2005). Em 2007 se especializou em Hematologia Clínica, pela Universidade Federal do Maranhão. Possui também especializações em Saúde da Família (Universidade Cândido Mendes – 2010), Tecnologias e Educação à distância (Universidade Cidade de São Paulo – 2011), Docência do Ensino Superior (Faculdades Signorelli – 2012) e Farmacologia Aplicada à prática clínica (Unileya – 2019). Obteve seu Mestrado em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Maranhão (2008) e o Doutorado em Biotecnologia – Rede Nordeste de Biotecnologia (2016) da Universidade Federal do Maranhão, na área de concentração em Produtos Naturais. Professora Adjunta desde 2014 na Universidade Federal do Maranhão, Campus Pinheiro, dos cursos de Medicina e Enfermagem, nas áreas de Aspectos Morfológicos do ser humano (Farmacologia) e Epidemiologia. Atua como Pesquisadora vinculada ao Laboratório de Pesquisa e Pós-graduação em Farmacologia, no Departamento de Ciências Fisiológicas da Universidade Federal do Maranhão, nas áreas de Toxicologia e Farmacologia de produtos naturais, com ênfase em atividade gástrica. Também desenvolve pesquisas na área de Práticas Integrativas e Complementares em saúde. Consultora da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Maranhão - FAPEMA. Membro Pesquisador do Consórcio Acadêmico Brasileiro de Saúde Integrativa (CABSIn). Atualmente a autora tem se dedicado a projetos de pesquisa e extensão desenvolvendo estudos na área da Farmacologia de Produtos Naturais e Práticas Integrativas e complementares em saúde com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.

**A**

- Abordagem simplificada 89, 90, 96, 147, 156  
Ácido Ascórbico 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120  
Ações farmacológicas 257  
Adesão à medicação 14, 19, 20, 21  
*Aloe vera* 231, 232, 233, 234, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242  
Antioxidantes 79, 84, 85, 86, 88, 112, 233, 257, 259, 260  
Assistência farmacêutica 11, 50, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 78, 125, 142, 144, 146, 176, 180, 183, 184, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 201, 203, 204, 205, 206, 246, 247, 253, 254, 255  
Atenção à saúde 36, 71, 72, 73, 74, 78, 186, 193, 194, 253  
Atenção farmacêutica 1, 73, 77, 78, 131, 183, 192, 193, 194, 195, 197, 201, 206, 229  
Automedicação 1, 2, 3, 10, 11, 12, 13, 28, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 184

**C**

- Cicatrização 110, 112, 113, 231, 232, 233, 234, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 253, 261, 263, 265  
Controle de qualidade 29, 31, 32, 33, 34, 114, 115, 116, 120, 121, 122, 208, 209, 210, 214, 216, 276

**D**

- Dependência 1, 10, 11, 72, 75  
Descongestionantes nasais 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 72  
Desequilíbrio ecológico 36  
Determinação 20, 73, 89, 90, 92, 93, 95, 96, 97, 109, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 147, 151, 152, 155, 157  
Diagnóstico de HIV 99, 100, 101, 107  
Dispositivos móveis 100, 108  
Distúrbio metabólico 133  
Dor neuropática 158, 159, 160, 161, 162, 163, 167, 168, 169, 170, 171  
Droga vegetal 27, 32  
Duloxetina 158, 159, 160, 163, 166, 167, 168, 169

**E**

- Educação em saúde 108, 133, 134, 135, 136, 137, 141, 183, 193  
Educação permanente 100, 101, 253

Ensino superior 53, 58, 146, 147, 149, 289

Erros de medicação 197, 199, 204, 205

Espinheira Santa 243, 244, 246, 247, 248, 250, 251, 252, 253

## F

Farmacêutico 1, 2, 3, 10, 11, 12, 13, 32, 33, 36, 42, 46, 49, 50, 67, 68, 69, 70, 73, 74, 77, 78, 90, 95, 128, 129, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 173, 175, 176, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 188, 189, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 205, 206, 207, 221, 224, 225, 228, 246, 277

Farmacêutico hospitalar 139, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 199, 200

Farmácia 2, 10, 11, 13, 39, 44, 46, 50, 51, 71, 72, 75, 78, 89, 92, 93, 97, 109, 120, 122, 131, 133, 135, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 156, 169, 180, 183, 189, 192, 193, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 206, 207, 221, 225, 253, 254, 277, 278, 289

Farmácia hospitalar 142, 143, 144, 146, 197, 199, 201, 203, 204, 206, 207

Fármacos 9, 12, 16, 18, 19, 21, 36, 38, 44, 45, 76, 97, 116, 132, 143, 149, 153, 156, 158, 160, 163, 166, 181, 182, 221, 222, 223, 226, 249

Ferimentos 231, 233, 263

Fibromialgia 158, 159, 160, 163, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171

Fitoterápicos 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 132, 253, 254, 256, 258, 265, 266

Flavonoides 79, 84, 85, 250, 251, 257, 258, 260, 263, 264

## G

Gastrite 243, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 259

Gestante 123, 126, 129, 215

## H

Hipertensão 7, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 25, 26, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 223, 228, 230

Hipertensão arterial sistêmica 79, 80, 81, 82, 84, 85, 87, 88, 125, 230

## I

Idosos 7, 18, 77, 80, 83, 137, 143, 173, 174, 175, 176, 180, 182, 183, 184, 210, 215, 229

Imidazólicos 1, 4, 8, 9

Infecção urinária 173, 174, 175, 176, 178, 179, 181

Infecções parasitárias 54, 55

**M**

*Maytenus ilicifolia* 243, 244, 246, 248, 250, 251, 253, 254

Medicamentos 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 83, 85, 87, 125, 126, 128, 131, 132, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 155, 156, 158, 159, 160, 162, 163, 166, 167, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 205, 206, 207, 216, 221, 222, 223, 225, 227, 228, 229, 230, 245, 246, 251, 252, 253, 258, 265, 266, 268, 269, 273, 277, 278

Medicamentos imunossupressores 221, 223, 228, 230

**P**

Parasitas humanos 53, 54, 55, 56

Pesquisa e desenvolvimento 208, 209, 210, 218

Plantas medicinais 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 87, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 231, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 261, 264, 266

Proposta de aula prática 147, 156

**Q**

Qualidade 1, 5, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 63, 65, 69, 70, 72, 73, 74, 76, 77, 85, 87, 107, 110, 111, 114, 115, 116, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 129, 136, 139, 142, 143, 145, 146, 158, 159, 160, 162, 168, 174, 180, 183, 193, 194, 195, 197, 199, 204, 205, 206, 208, 209, 210, 214, 216, 225, 243, 249, 250, 252, 253, 255, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 275, 276, 277, 278

Queda de esferas 90, 92, 95

**S**

SARS-CoV-2 133, 135, 138, 139, 140, 210, 217

Sistemas de saúde 68, 69, 198, 258

**T**

Testes rápidos 99, 100, 101

Transplante renal 221, 226, 227, 228, 229, 230

**U**

Uso racional de medicamentos 10, 12, 13, 36, 42, 49, 50, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 76, 77, 142, 143, 195, 199, 205

## ÍNDICE REMISSIVO

### V

Viscosímetro de Hoppler 89, 90, 92, 93, 95, 96

Vitamina C 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122



# FARMÁCIA HOSPITALAR E CLÍNICA E PRESCRIÇÃO FARMACÊUTICA 3

- 🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
- ✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
- 👤 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
- 👤 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)





# FARMÁCIA HOSPITALAR E CLÍNICA E PRESCRIÇÃO FARMACÊUTICA 3

- 🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
- ✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
- 👤 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
- 👤 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

