

**Aris Verdecia Peña**

Organizadora

**Fronteiras das ciências  
da saúde: tópicos atuais  
e perspectivas**

Volume II



2024

**Aris Verdecia Peña**  
Organizadora

**Fronteiras das ciências da saúde:  
tópicos atuais e perspectivas  
Volume II**



Pantanal Editora

2024

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

#### Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos  
Prof. MSc. Adriana Flávia Neu  
Prof. Dra. Albys Ferrer Dubois  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior  
Prof. MSc. Aris Verdecia Peña  
Prof. Arisleidis Chapman Verdecia  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva  
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo  
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu  
Prof. Dr. Carlos Nick  
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos  
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva  
Prof. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos  
Prof. MSc. David Chacon Alvarez  
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira  
Prof. Dra. Denise Silva Nogueira  
Prof. Dra. Dennyura Oliveira Galvão  
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins  
Prof. Dr. Fábio Steiner  
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza  
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez  
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles  
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira  
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto  
Prof. MSc. João Camilo Sevilla  
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales  
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski  
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira  
Prof. Dr. Luciano Façanha Marques  
Prof. Dra. Keyla Christina Almeida Portela  
Prof. Dr. Leandris ArgenteL-Martínez  
Prof. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann  
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior  
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos  
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla  
Prof. MSc. Mary Jose Almeida Pereira  
Prof. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes  
Prof. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira  
Prof. Dra. Patrícia Maurer  
Prof. Dra. Queila Pahim da Silva  
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty  
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke  
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes  
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)  
Prof. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos  
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues  
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca  
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira  
Prof. Dra. Yilan Fung Boix  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

#### Instituição

OAB/PB  
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã  
UO (Cuba)  
IF SUDESTE MG  
Facultad de Medicina (Cuba)  
ISCM (Cuba)  
UFESSPA  
UEA  
UNEMAT  
UFV  
AJES  
UFGD  
UEMS  
IFPA  
UNICENTRO  
IFMT  
UFMG  
URCA  
ISEPAM-FAETEC  
IFG  
UEMS  
UFF  
(Colômbia)  
UNAM (Peru)  
IFRR  
UCG (México)  
Rede Municipal de Niterói (RJ)  
UNMSM (Peru)  
UFMT  
SED Mato Grosso do Sul  
UEMA  
IFPR  
Tec-NM (México)  
Consultório em Santa Maria  
UFJF  
UEG  
FAQ  
UNAM (Peru)  
SEDUC/PA  
IFB  
IFPA  
UNIPAMPA  
IFB  
UO (Cuba)  
UFMS  
UFPI  
UFG  
UEMA  
IFB  
UFPI  
FURG  
UO (Cuba)  
UFT

Conselho Técnico Científico  
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior  
- Esp. Maurício Amormino Júnior  
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

**Catalogação na publicação**  
**Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

F935

Fronteiras das ciências da saúde: tópicos atuais e perspectivas - Volume II / Organização de Aris Verdecia Peña. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2024. 59p.

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-30-3

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756303>

1. Saúde. I. Peña, Aris Verdecia (Organização). II. Título.

CDD 613

Índice para catálogo sistemático

I. Saúde



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## Apresentação

Seja bem-vindo ao segundo volume do e-book “Fronteiras das Ciências da Saúde: Tópicos Atuais e Perspectivas”, uma obra que convida você a explorar uma gama de assuntos que estão moldando o futuro da ciência da saúde. Cada capítulo deste volume é uma janela para as inovações e desafios que estão transformando as práticas de saúde e medicina. Desde uma revisão sistemática sobre parasitas em peixes brasileiros até ensaios sobre inteligência artificial em diagnósticos clínicos, este e-book oferece uma viagem envolvente pelos aspectos mais relevantes do campo da saúde.

O primeiro capítulo explora uma revisão sistemática sobre a incidência de nematoides em *Hoplias malabaricus*, um tipo de peixe encontrado no Brasil. Esse estudo é crucial para entender a biologia marinha e suas implicações para a saúde ambiental e pública. A análise detalhada da literatura oferece uma compreensão profunda do impacto dos parasitas neste contexto.

No segundo capítulo, você será levado a um universo de inovação tecnológica aplicada à saúde. Os autores discutem o desenvolvimento e validação de um protótipo de aplicativo para estimular a adesão ao tratamento da tuberculose. A pesquisa metodológica mostra como a tecnologia pode ser uma ferramenta poderosa para combater doenças e garantir um melhor acompanhamento dos pacientes. O processo de criação do aplicativo, desde a ideia até a validação por especialistas, é detalhado, destacando a importância da tecnologia na área da saúde.

O terceiro capítulo aborda os efeitos terapêuticos dos óleos essenciais para doenças respiratórias. Baseando-se em uma revisão integrativa, os autores examinam estudos e publicações recentes para identificar os benefícios desses compostos naturais no tratamento de problemas respiratórios. Esta abordagem qualitativa e descritiva demonstra como práticas alternativas podem ser integradas aos tratamentos convencionais para oferecer soluções mais completas e eficazes para pacientes com doenças respiratórias.

O capítulo quarto traz um ensaio sobre a utilização da inteligência artificial na saúde. Este texto examina como a IA está revolucionando a maneira como serviços de saúde são prestados, explorando suas aplicações em diagnósticos por imagem e gestão hospitalar. O ensaio também discute questões éticas e os desafios relacionados à privacidade dos dados, refletindo sobre o impacto da IA na prática médica e nas profissões relacionadas.

Por fim, no Capítulo 5 as autoras e autores realizaram uma extensa revisão bibliográfica sobre alopáticos e medicamentos fitoterápicos, dos trabalhos científicos publicados entre os anos de 2017 e 2022, concluindo que: a interação entre medicamentos alopáticos e fitoterápicos é um tema complexo e de crescente importância na medicina atual. A revisão destaca a necessidade de maior conhecimento por parte de profissionais de saúde e pacientes sobre os riscos e benefícios dessa interação, para garantir a segurança e eficácia do tratamento. A colaboração entre médicos e farmacêuticos, bem como pesquisas contínuas, são essenciais para o desenvolvimento de diretrizes e práticas seguras que

beneficiem a saúde dos pacientes. A comunicação clara entre profissionais e pacientes é fundamental para uma tomada de decisão informada sobre o uso de fitoterápicos.

“Fronteiras das Ciências da Saúde: Tópicos Atuais e Perspectivas - Volume II” é mais do que um simples e-book; é uma jornada pelo presente e futuro da ciência da saúde. Cada capítulo é uma oportunidade para expandir seus horizontes e compreender como as inovações tecnológicas, práticas terapêuticas e pesquisas científicas estão redefinindo a área da saúde. Esperamos que esta leitura o inspire a pensar criticamente e a abraçar as mudanças que estão por vir, garantindo um futuro mais saudável e sustentável para todos. Boa leitura!

**A organizadora**

## **Sumário**

<b>Apresentação</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo I</b>	<b>7</b>
Nematoides em <i>Hoplias malabaricus</i> (Characiformes: Erythrinidae) no Brasil: Revisão de Literatura	7
<b>Capítulo II</b>	<b>22</b>
Desenvolvimento e validação de protótipo de aplicativo sobre a adesão ao tratamento da tuberculose	22
<b>Capítulo III</b>	<b>36</b>
Efeitos terapêuticos dos óleos essenciais para doenças do sistema respiratório	36
<b>Capítulo IV</b>	<b>47</b>
Ensaio sobre a utilização da inteligência artificial na saúde	47
<b>Índice Remissivo</b>	<b>72</b>
<b>Sobre a organizadora</b>	<b>73</b>

# Nematoides em *Hoplías malabaricus* (Characiformes: Erythrinidae) no Brasil: Revisão de Literatura

Recebido em: 18/02/2024

Aceito em: 05/03/2024

 10.46420/9786585756303cap1

Alicia Caroline Melo Lima 

Selma Patrícia Diniz Cantanhede 

Rayssa Maria Marques Pinto 

Luciana Patrícia Lima Alves Pereira 

Lígia Tchaicka 

Débora Martins Silva Santos 

Nêuton Silva-Souza 

## INTRODUÇÃO

Os parasitos são organismos que vivem em associação com outros seres (Loker & Hofkin, 2015), estando presentes em quase todos os ecossistemas e em todos os níveis tróficos, com destaque para o grupo de peixes, que estão entre os vertebrados mais susceptíveis ao parasitismo. Isso se deve, principalmente, ao ambiente em que vivem, pelas suas características e seus componentes (Hoshino, 2013).

Dentre a diversidade de espécies parasitos de organismos aquáticos, encontra-se os representantes do filo Nematoda (Schneider, 1873), que são metazoários com características marcantes, como corpo cilíndrico e não segmentado. As espécies que compõem esse filo apresentam uma grande diversidade morfológica, uma abrangente distribuição em ambientes aquáticos e ciclos de vida variados (Ruppert, Fox & Barnes, 2005).

Os nematoides são comuns em peixes e podem ser parasitos na forma larval ou na fase adulta. São também agentes causadores de doenças quando presentes em grande quantidade no organismo do hospedeiro; podendo interferir negativamente no interesse comercial pelo peixe, tanto para o consumo humano, quando o pescado contaminado é ingerido cru ou malcozido, como também para fins ornamentais.

De acordo com Pavanelli, Takemoto e Eiras (2013), grande parte dos estudos realizados sobre nematoides de peixes tratam sobre a relação parasito-hospedeiro, biologia e taxonomia, ecologia, filogenia e patogenicidade, destacando a importância e a diversidade desse grupo. É válido ressaltar ainda, que os mesmos autores relatam a necessidade de mais estudos acerca dos nematoides de peixes de água doce no Brasil. Exemplo disso, são as espécies de peixes pertencentes a família Erythrinidae que

geralmente apresentam infestações por esses nematoides (Alcântara & Tavares-Dias, 2015; Gonçalves, Oliveira, Neves & Tavares-Dias, 2016).

*Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) da ordem Characiformes, família Erythrinidae possui ampla distribuição em ambientes dulcícolas da América do Sul (Araujo-Lima & Bittencourt, 2001). É uma espécie de peixe conhecida popularmente como “traíra” que possui um corpo cilíndrico com ligeira compressão lateral. Apresenta um hábito noturno, é tolerante a baixas concentrações de oxigênio dissolvido e utilizada como fonte de alimentação para os humanos. Além disso, atua como importante vetor definitivo, intermediário e paratênico de helmintos, em destaque para larvas de nematódeos (Barros, Moraes Filho & Oliveira, 2007; Taphorn, 1992; Shibatta, Orsi, Bennemann & Silva-Souza, 2002).

Dentre os nematoides que são encontrados com mais frequência parasitando *H. malabaricus*, destaca-se a família Anisakidae. Pesquisas realizadas em diferentes estados brasileiros, como as de Fábio (1982), Martins, de Mello, Paiva, Fujimoto, Schalch e Colombano (2002), Martins, Onaka e Fenerick (2005), Barros et al. (2007), Corrêa (2009), Rodrigues et al. (2017), Pacheco (2017), Pereira (2020) relatam a ocorrência desses parasitos infectando *H. malabaricus*. Quanto à saúde humana, algumas espécies representantes desta família de nematoides podem transmitir zoonoses parasitárias quando presentes no organismo do ser humano, por meio da ingestão de peixe cru ou malcozido (Dogiel, 1970; Moravec, 1998; González, 2006).

Ao tratar-se de *H. malabaricus*, espécie que comumente é encontrada infestada por parasitos e que, ainda serve como uma fonte de alimento para a população brasileira, torna-se necessário a realização de investigações a fim de conhecer mais sobre a relação desarmônica que acontece entre essa espécie de peixe e os nematoides. Em virtude disso, essa proposta tem o intuito de reunir dados dos estudos realizados no Brasil, sobre nematoides em *H. malabaricus*, em um único documento, com a finalidade de facilitar e contribuir para as futuras pesquisas acerca desse assunto.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica do tipo sistemática, na qual é um método moderno que busca sistematizar, identificar, para em seguida analisar e avaliar os dados encontrados deste estudo. A revisão bibliográfica ou de literatura refere-se a uma análise minuciosa e crítica de publicações acerca de uma determinada temática (Trentini & Paim, 1999). De acordo com Marconi e Lakatos (2007), esse tipo de revisão visa colocar o pesquisador em contato direto com o assunto selecionado, permite facilitar a pesquisa pelo fato de poder encontrar vários registros em um único só documento.

### ***Levantamento de dados***

Para essa pesquisa, realizou-se um levantamento de dados referente as publicações encontradas entre os anos de 2010 a 2020 nas seguintes plataformas de busca: Google Acadêmico, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Science Direct.

Como critério de inclusão, foram selecionadas as publicações que tratavam sobre o parasitismo ocorrente em *H. malabaricus* por nematoides, através de uma busca nas plataformas científicas, utilizando os seguintes descritores nos idiomas português e inglês: “nematodes AND *Hoplias malabaricus*”, “parasites AND *Hoplias malabaricus*”, “metazoans AND *Hoplias malabaricus*”.

Como critério de exclusão, foi removido da lista de busca as publicações que citavam apenas *H. malabaricus* ou nematódeos, mas não tratavam sobre a relação do parasitismo que ocorre entre esses dois organismos, ou seja, publicações que abordavam outra temática utilizando esses dois descritores.

### ***Análise dos dados***

Foram analisados os resumos de cada trabalho selecionado, e em seguida foi realizado uma leitura minuciosa de todos os trabalhos por completo. Posteriormente, no decorrer dessa análise, foram construídos no programa Microsoft Word dois quadros com os dados do levantamento, o primeiro indicando quais espécies de nematódeos estavam presentes em *H. malabaricus*, o sítio de infecção no hospedeiro e a referência; o segundo para especificar apenas as espécies de nematódeos encontradas de forma mais objetiva e clara, com o intuito de mostrar a diversidade desse grupo de parasito. Os trabalhos científicos utilizados nessa revisão bibliográfica foram organizados para apresentação em ordem cronológica.

Além disso, esses dados foram tabulados em uma planilha no programa Microsoft Excel para a construção de gráficos. O primeiro gráfico para quantificar as publicações encontradas em cada ano nas plataformas de busca e o segundo para expressar a preferência do sítio de infecção dos nematódeos em *H. malabaricus*, ou seja, o órgão parasitado com mais frequência; facilitando a leitura e compreensão dos dados obtidos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O levantamento de dados realizado em três plataformas de busca entre os anos de 2010 a 2020 resultou em um total de 32 publicações, entre elas, artigos, monografias, teses e dissertações. Sendo apenas duas teses encontradas na plataforma de Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), um artigo na plataforma Science Direct e vinte e nove publicações no Google Acadêmico (Quadro 1).

**Quadro 1.** Levantamento de artigos, monografias, dissertações e teses publicados entre os anos de 2010 a 2020. Fonte: Os autores.

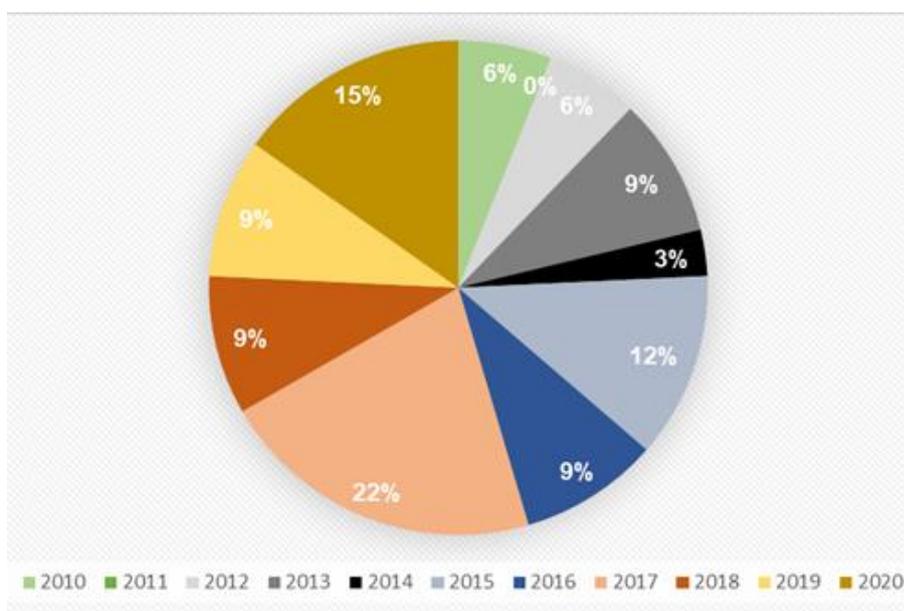
<b>Parasitas de <i>Hoplias malabaricus</i></b>	<b>Sítio de infecção</b>	<b>Referência</b>
<i>Contracaecum</i> spp., <i>Porrocaecum</i> sp., <i>Eustrongylides ignotus</i> , <i>Procamallanus (S.) krameri</i> , <i>Goezia</i> sp., <i>Procamallanus peraccuratus</i> , <i>Procamallanus (S.) innopinatus</i> , <i>Parasauratum soaresi</i> , <i>Paracapillaria (Paracapillaria) piscícola</i> , <i>Klossinemella cf. iberingi</i> , <i>Guyanema baudii</i>	Cavidade abdominal, intestino, estômago, mesentério, musculatura, bexiga natatória	Rosim et al. (2010)
<i>Brevimulticaecum</i> sp.	Cavidade abdominal, fígado, mesentério, músculos esqueléticos e parede do estômago	Vieria et al. (2010)
<i>Contracaecum</i> sp., <i>Eustrongylides</i> sp. e <i>Procamallanus</i> sp.	Mesentério e Musculatura	Benigno et al. (2012)
Larvas e adultos nematoides	Trato gastrointestinal	Alcântara et al. (2012)
Larvas de <i>Contracaecum</i> sp.	-	Corrêa et al. (2013)
Larvas de <i>Eustrongylides</i> sp.	Musculatura esquelética	Meneguetti et al. (2013)
<i>Eustrongylides</i> sp.	Musculatura esquelética	Laray (2013)
Larvas de <i>Contracaecum</i> sp., <i>Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus</i>	Trato gastrointestinal	Gonçalves et al. (2014)
<i>Contracaecum</i> sp., <i>Hysterothylacium</i> sp. <i>Porrocaecum</i> sp. <i>Travassosnema travassosi travassosi</i>	Cavidade celomática, estômago, intestino, bexiga natatória	Costa (2015)
<i>Contracaecum</i> , <i>Pseudoterranova</i> , <i>Terranova</i> , <i>Eustrongylides</i> e <i>Hysterothylacium</i>	Mesentério, região do piloro, estômago, fígado, cavidade celomática e intestino	Cunha (2015)
Larvas de <i>Contracaecum</i> sp. <i>Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus</i>	-	Alcântara & Tavares-Dias (2015)
Larvas de <i>Contracaecum</i> sp.	Mesentério, estômago, intestino, fígado e bexiga natatória	Corrêa et al. (2015)
Larvas da família Anisakidae	-	Pereira (2016)
918 nematoides	Estômago	Minhos et al.

<b>Parasitas de <i>Hoplias malabaricus</i></b>	<b>Sítio de infecção</b>	<b>Referência</b>
		(2016)
<i>Contracaecum</i> sp., <i>Guyanema raphiodoni</i>	-	Kohn et al. (2016)
84 <i>H. malabaricus</i> parasitadas por nematoides	Estômago	Minhos et al. (2017)
Larvas de <i>Contracaecum</i> sp. e <i>Eustrongylides ignotus</i> e <i>Procamallanus (Spirocamallanus) hilarii</i> em estágio adulto.	-	Carvalho et al. (2017)
<i>Contracaecum</i> sp. e <i>Eustrongylides</i> sp.	Cavidade visceral, musculatura corporal	Pacheco (2017)
Levantamento bibliográfico dos parasitos de <i>H. malabaricus</i>	-	Reis et al. (2017)
<i>Brevimulticaecum</i> sp.	-	Tavares et al. (2017)
<i>Contracaecum</i> spp., <i>Pseudoterranova</i> spp., <i>Eustrongylides</i> spp.	Cavidade interna dos peixes, região próxima aos cecos pilóricos	Rodrigues et al. (2017)
Larvas de <i>Contracaecum</i> sp., larvas de <i>Eustrongylides</i> spp.	Mesentério e musculatura	Baia et al. (2017)
<i>Contracaecum</i> sp., <i>Pseudoproleptus</i> sp.	Mesentério e intestino	Oliveira et al. (2018)
Larvas de <i>Eustrongylides</i> sp.	Musculatura e mesentério	Martins et al. (2018)
Larvas de <i>Contracaecum</i> sp., <i>Procamallanus</i> sp.	Parede do intestino, parede dos cecos intestinais, mesentério, fígado, intestino.	Rocha (2018)
<i>Contracaecum</i> sp.	-	Aires et al. (2019)
<i>Eustrongylides</i> sp., <i>Contracaecum</i> sp.	Musculatura, fígado e bexiga natatória	Moniz et al. (2019)
Larvas de <i>Eustrongylides</i> sp.	Musculatura, mesentério, cavidade abdominal e serosas do intestino, estômago e fígado	Kuraiem et al. (2019)

<b>Parasitas de <i>Hoplias malabaricus</i></b>	<b>Sítio de infecção</b>	<b>Referência</b>
<i>Goezia brasiliensis</i> , <i>Contracaecum</i> sp, <i>Spirox contortus</i> , <i>Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus</i> , <i>Guyanema bandi</i> , <i>Spinitectus rodolphibering</i> , <i>Eustrongylides</i> sp.	Cavidade abdominal, estômago, fígado e intestino	Gião et al. (2020)
Larva de <i>Eustrongylides</i> sp.	Fígado	Gueretz et al. (2020)
Larva de <i>Eustrongylides</i> spp.	Musculatura esquelética	Antonetti et al., 2020
<i>Contracaecum</i> sp., <i>Eustrongylides</i> sp.	Mesentério, lúmen intestinal, musculatura	Oliveira et al. (2020)
<i>Contracaecum</i> sp.	Músculo, fígado, superfície das vísceras, intestino e gordura	Pereira (2020)

Por meio desse quadro, foi possível organizar as publicações por ano, em ordem crescente, e analisá-las de forma mais cuidadosa com as informações contidas no quadro. Quanto as plataformas de busca, faz-se necessário ressaltar a importância da base de dados Google Acadêmico, na qual colabora com o pesquisador uma vez que nela se encontra uma grande diversidade de publicações acerca da temática em questão.

Em relação aos anos nos quais os trabalhos foram publicados, percebeu-se que há registros para todos os anos (Gráfico 1), com exceção do ano de 2011, o qual não se obteve publicação acerca dos nematoides em *H. malabaricus*.



**Gráfico 1.** Quantidade de trabalhos científicos encontrados por ano. Fonte: Os autores.

De acordo com todos os trabalhos selecionados, observou-se que comumente esses peixes, quando coletados e analisados, apresentam um alto grau de infecção por diversas espécies de nematoides. Entretanto, em alguns trabalhos não foi possível identificar os nematoides em nível taxonômico de espécie, os autores realizaram apenas a quantificação e o estágio de desenvolvimento dos parasitos. Da mesma forma ocorreu quanto a descrição do sítio de infecção, onde observou-se que muitos trabalhos não traziam a informação sobre o local em que os nematoides estavam parasitando *H. malabaricus*.

Um estudo recente realizado por Oliveira, Corrêa, Ferreira e Tavares-Dias (2020), demonstra que os peixes da família Erythrinidae foram os mais parasitados, o que justifica a frequente ocorrência de nematoides nesses peixes é quando se trata do nível trófico em que estão inseridos na cadeia alimentar, ou seja, podem estar se infectando de nematoides ao se alimentar de peixes menores que já se encontram infectados (Benigno et al., 2012; Meneguetti, Laray & Camargo, 2013; Alcântara & Tavares-Dias, 2015; Gonçalves et al., 2016).

Uma outra pesquisa sobre o levantamento da fauna parasitária de *H. malabaricus* realizado por Minhos, Ferreira, Vieira e Costa (2017) relatam que foi observado a maior ocorrência dos parasitos nematoides em *H. malabaricus*, fato que pode ser explicado devido as características desse grupo de metazoários, pois são parasitos que apresentam uma reprodução endógena e seu desenvolvimento acontece de forma rápida dentro do organismo do hospedeiro (Minhos et al., 2017; Travassos, Artigas & Pereira, 1928).

A respeito dos parasitos nematoides encontrados em *H. malabaricus*, conforme os dados analisados, pode-se perceber uma maior frequência de infecção por parasitos com potencial zoonótico, como as espécies *Contracaecum* sp. e *Eustrongylides* sp. Essa ocorrência vem sendo feita há tempos para diversas espécies de peixes, trabalhos como de Vicente, Rodrigues e Gomes (1985) relatam em uma lista de vários nematoides parasitos de peixes, incluindo o gênero *Contracaecum* e *Eustrongylides*.

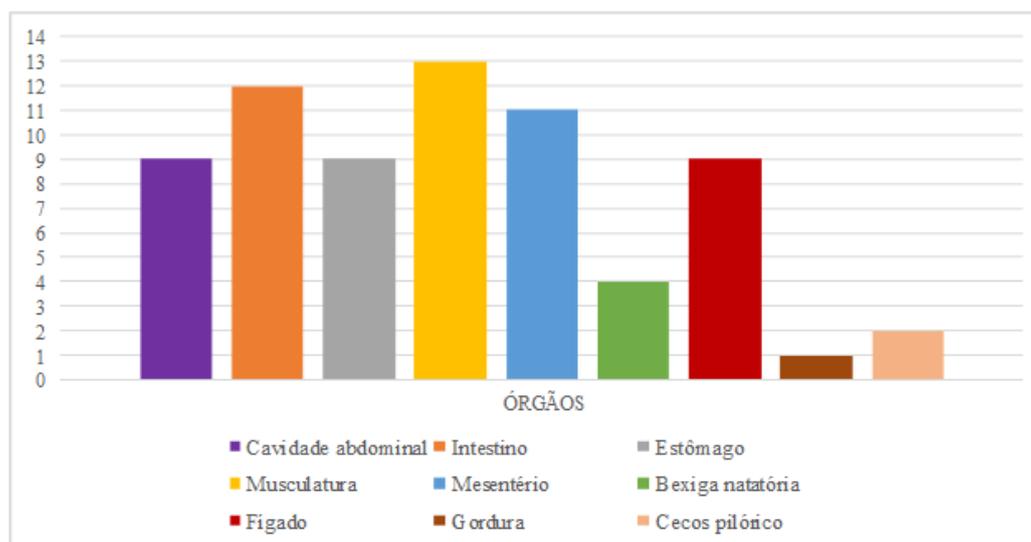
Estudos realizados em alguns países do exterior relatam a presença dessas espécies de nematoides em humanos, como por exemplo, o trabalho feito por Shamsi e Butcher (2011) na Austrália, que registraram a ocorrência da doença conhecida como anisakiose, em uma mulher de 41 anos que foi infectada pela espécie *Contracaecum* sp. e apresentava sintomas como vômitos, diarreia e dores gastrointestinais.

Relato de *Eustrongylides* sp. infectando humanos também foi registrado fora do Brasil, no estado de Nova Jersey. Nesse caso, foi detectado duas larvas de *Eustrongylides* no quarto estágio, na cavidade peritoneal em um paciente de 17 anos, no qual apresentava dores abdominais intensas. O paciente relatou história de deglutição de peixes vivos durante a pesca (Eberhard, Hurwitz, Sun & Coletta, 1989). Diante disso, é necessário se ter uma atenção maior na inspeção dos peixes antes do seu consumo, para

a certificação da ausência desses parasitos causadores de zoonoses. Além disso, evitar a ingestão de peixes cru ou malcozido.

No Brasil, ainda não houve relato da ocorrência de espécies de nematoides com potencial zoonótico em humanos, entretanto, esses parasitos são encontrados com frequência nos peixes. Pacheco (2017) analisou no município Rio Verde, estado de Goiás, nematoides em *H. malabaricus* aderidos na musculatura corporal e cavidade visceral, entre eles, parasitos do gênero *Eustrongylides* e do gênero *Contraecaecum*. Algumas pesquisas realizadas no estado do Maranhão também mencionam a frequente ocorrência desses parasitos em *H. malabaricus*, esse dado chama a atenção dos pesquisadores por ser uma espécie de peixe regularmente consumida nessa região (Martins et al., 2005; Rodrigues et al., 2017).

Os locais de preferência, ou seja, o sítio de infecção dos nematódeos em *H. malabaricus* são variados, sendo encontrados geralmente no estômago, mesentério, intestino, cavidade visceral, cecos pilóricos, bexiga natatória, musculatura e fígado (Costa, 2015; Cunha, 2015; Corrêa, Bastos, Ceccarelli & Dos Reis, 2015). De acordo com as publicações selecionadas neste trabalho, foi possível observar que comumente esses nematoides são mais encontrados aderidos à musculatura, intestino e mesentério do peixe (Gráfico 2).



**Gráfico 2.** Frequência absoluta do sítio de infecção dos nematoides em *Hoplias malabaricus*, das publicações selecionadas. Fonte: Os autores.

Quanto à quantificação das publicações, verificou-se que as pesquisas realizadas sobre os aspectos parasitológicos de *H. malabaricus* são mais presentes nas regiões norte com treze registros publicados, sudeste com sete e centro-oeste com seis. Diante disso, é importante destacar que o restante das regiões do Brasil, tais como nordeste e sul necessitam de mais pesquisas realizadas, a fim de que possamos conhecer mais sobre a fauna parasitária de *Hoplias malabaricus*, pois é uma espécie de

peixe de grande relevância para culinária, pesca artesanal e principalmente para subsistência das comunidades ribeirinhas.

Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019), o bioma Amazônia, que corresponde a região Norte, parte dos estados do Maranhão, Mato Grosso e Tocantins, ocupam quase metade do território brasileiro, com 49% de abrangência. É nesse bioma que contém 20% de disponibilidade de água doce do mundo, além de abrigar uma infinidade de espécies, sendo cerca de três mil espécies de peixes catalogadas. Em virtude disso, sugere-se que a região Norte vem apresentando mais pesquisa sobre a fauna parasitária de *H. malabaricus* devido a essas características citadas anteriormente.

Contudo, foi possível observar, por meio do levantamento de dados, uma grande diversidade de espécies de nematóides que geralmente são encontrados parasitando *H. malabaricus*, totalizando em 24 espécies. Dessa forma, pode-se perceber o quanto esses peixes são susceptíveis ao parasitismo (Quadro 2).

**Quadro 2.** Lista dos nematódeos parasitos da espécie *Hoplias malabaricus*. Fonte: Os autores.

<b>Nematóides</b>	<b>Localização</b>	<b>Referência</b>
<i>Brevimulticaecum</i> sp.	Mato Grosso do Sul	Vieria et al. (2010)
	Mato Grosso do Sul	Tavares et al. (2017)
<i>Contracaecum</i> sp.	Tocantins-Araguaia-MT	Rosim et al. (2010)
	Paraguai- MT	Rosim et al. (2010)
	Paraná	Rosim et al. (2010)
	Atlântico Sudeste-RJ	Rosim et al. (2010)
	Ilha de Marajó- PA	Benigno et al. (2012)
	Pirassununga- SP	Corrêa et al. (2013)
	Macapá- AP	Gonçalves et al. (2014)
	Três Marias- MG	Costa (2015)
	São Bento- MA	Cunha (2015)
	Macapá- AP	Alcântara e Tavares-Dias (2015)
	Puíñ- MG	Corrêa et al. (2015)
	Foz do Iguaçu-PR	Kohn et al. (2016)
	Juiz de Fora- MG	Carvalho et al. (2017)
	Rio Verde- GO	Pacheco (2017)
São Bento- MA	Rodrigues et al. (2017)	

Nematoides	Localização	Referência
	Rio Jari- AM	Baia et al. (2017)
	Mazagão- AP	Oliveira et al. (2018)
	Cabaceiras do Paraguaçu- BA	Rocha (2018)
	Rio Pedreira, Amazônia Oriental- AP	Aires et al. (2019)
	Igarapé Quinoá- AC	Moniz et al. (2019)
	Tietê-Batalha, SP	Gião et al. (2020)
	Rio Jari- AP	Oliveira et al. (2020)
	Santo Amaro- MA	Pereira (2020)
<i>Eustrongylides</i> sp.	Ilha de Marajó- PA	Benigno et al. (2012)
	Município de Buritis- RO	Meneguetti et al. (2013)
	Município de Buritis- RO	Laray (2013)
	São Bento- MA	Cunha (2015)
	Rio Verde- GO	Pacheco (2017)
	São Bento- MA	Rodrigues et al. (2017)
	Rio Jari- AP	Baia et al. (2017)
	Rio Paraná- SP	Martins et al. (2018)
	Igarapé Quinoá- AC	Moniz et al. (2019)
	Magé- RJ	Kuraiem et al. (2019)
	Tietê-Batalha, SP	Gião et al. (2020)
	Barra Velha- SC	Gueretz et al. (2020)
	Dom Pedrito- RS	Antonetti et al. (2020)
	Rio Jari- AP	Oliveira et al. (2020)
<i>Eustrongylides ignotus</i>	Tocantins-Araguaia-MT	Rosim et al. (2010)
	Paraguai- MT	Rosim et al. (2010)
	Paraná	Rosim et al. (2010)
	Atlântico Sudeste-RJ	Rosim et al. (2010)
	Juiz de Fora- MG	Carvalho et al. (2017)
<i>Goezia</i> sp.	Paraná	Rosim et al. (2010)
	Tocantins-Araguaia-MT	Rosim et al. (2010)

<b>Nematoides</b>	<b>Localização</b>	<b>Referência</b>
<i>Goezia brasiliensis</i>	Tietê-Batalha, SP	Gião et al. (2020)
<i>Guyanema baudí</i>	Tocantins-Araguaia-MT	Rosim et al. (2010)
	Paraná	Rosim et al. (2010)
	Atlântico Sudeste-RJ	Rosim et al. (2010)
	Tietê-Batalha, SP	Gião et al. (2020)
<i>Guyanema raphiodoni</i>	Foz do Iguaçu-PR	Kohn et al. (2016)
<i>Hysterothylacium</i> sp.	Três Marias- MG	Costa (2015)
	São Bento- MA	Cunha (2015)
<i>Klossinemella</i> cf. <i>iberingi</i>	Atlântico Sudeste-RJ	Rosim et al. (2010)
<i>Paracapillaria (Paracapillaria) piscícola</i>	Tocantins-Araguaia-MT	Rosim et al. (2010)
	Paraguai- MT	Rosim et al. (2010)
	Paraná	Rosim et al. (2010)
	Atlântico Sudeste-RJ	Rosim et al. (2010)
<i>Paraseuratum soaresi</i>	Paraguai- MT	Rosim et al. (2010)
	Paraná	Rosim et al. (2010)
	Atlântico Sudeste-RJ	Rosim et al. (2010)
<i>Porrocaecum</i> sp.	Tocantins-Araguaia-MT	Rosim et al. (2010)
	Paraguai- MT	Rosim et al. (2010)
	Paraná	Rosim et al. (2010)
	Três Marias- MG	Costa (2015)
<i>Procamallanus (S) hilarii</i>	Juiz de Fora- MG	Carvalho et al. (2017)
<i>Procamallanus (S.) innopinatus</i>	Tocantins-Araguaia-MT	Rosim et al. (2010)
	Paraguai- MT	Rosim et al. (2010)
	Paraná	Rosim et al. (2010)
	Macapá- AP	Gonçalves et al. (2014)
	Macapá- AP	Alcântara e Tavares-Dias (2015)
	Tietê-Batalha, SP	Gião et al. (2020)
<i>Procamallanus (S.) krameri</i>	Paraná	Rosim et al. (2010)

Nematoides	Localização	Referência
<i>Procamallanus peraccuratus</i>	Atlântico Sudeste-RJ	Rosim et al. (2010)
<i>Procamallanus</i> sp.	Ilha de Marajó- PA	Benigno et al. (2012)
	Cabaceiras do Paraguaçu- BA	Rocha (2018)
<i>Pseudoproleptus</i> sp.	Mazagão- AP	Oliveira et al. (2018)
<i>Pseudoterranova</i> sp.	São Bento- MA	Cunha (2015)
	São Bento- MA	Rodrigues et al. (2017)
<i>Terranova</i> sp.	São Bento- MA	Cunha (2015)
<i>Travassosnema travassosi travassosi</i>	Três Marias- MG	Costa (2015)
<i>Spinitectus rodolphibering</i>	Tietê-Batalha, SP	Gião et al. (2020)
<i>Spiroxyys contortus</i>	Tietê-Batalha, SP	Gião et al. (2020)

## CONCLUSÃO

O levantamento bibliográfico sobre nematoides parasitos de *H. malabaricus* é de suma importância para conhecermos a relação de parasitismo que ocorre entre esses organismos, quais danos essa relação pode trazer ao peixe e para as pessoas que o consome e quais lugares do Brasil tem ocorrido mais pesquisas acerca desse assunto, além de contribuir com os pesquisadores, agrupando várias publicações sobre a temática em questão, em um único só documento.

Há diversos trabalhos na literatura que abordam sobre a espécie *H. malabaricus* envolvendo outras temáticas, entretanto, sobre os aspectos parasitológicos dessa espécie ainda é pouco estudado, possivelmente por ser uma espécie de peixe de baixo valor comercial e que faz parte da dieta das populações mais carentes. Esta revisão de literatura mostrou que ainda existe uma lacuna a ser preenchida quando se trata de estudos referentes a esta relação de parasitismo.

Dessa forma, conclui-se que com base nas pesquisas selecionadas, foi verificado uma grande diversidade e elevada prevalência desses nematoides em peixes, pelo qual traz a necessidade de mais investigações sobre a fauna parasitária de *H. malabaricus*, visto que esta espécie pode abrigar parasitos zoonóticos que causam risco à saúde pública, principalmente para as populações ribeirinhas, que utilizam o pescado como principal fonte de alimento.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES/Brasil) pelo apoio concedido ao projeto intitulado “Abordagem integrada de metodologias para avaliação da sanidade de peixes em ecossistemas aquáticos”, aprovado por meio do Edital do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia (PROCAD Amazônia 2018 – Linha 1) e desenvolvido pela equipe do Laboratório de Biologia e Ambiente Aquático da Universidade Estadual do Maranhão (LABioAqua/UEMA).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcântara, N. M. & Tavares-Dias, M. (2015). Structure of the parasites communities in two Erythrinidae fish from Amazon River system (Brazil). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 24, p. 183-190.
- Araujo-Lima, C. A.R.M & Bittencourt, M. M. (2001). A reprodução e o início da vida de *Hoplias malabaricus* (Erythrinidae; Characiformes) na Amazônia Central. *Acta Amazônica*, v. 31, p. 693-693.
- Barros, L. A., Moraes Filho, J., Oliveira, R. L. (2007). Larvas de nematóides de importância zoonótica encontradas em traíras (*Hoplias malabaricus* Bloch, 1794) no município de Santo Antonio do Leverger, MT. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 59, p. 533-535.
- Benigno, R. N. M. et al. (2012). Nematodes in *Hopleryttrinus unitaeniatus*, *Hoplias malabaricus* and *Pygocentrus nattereri* (pisces characiformes) in Marajó Island, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 21, p. 165-170.
- Corrêa, L. L. et al. (2015). Hematological and histopathological changes in *Hoplias malabaricus* from the São Francisco River, Brazil caused by larvae of *Contracaecum* sp. (Nematoda, Anisakidae). *Helminthologia*, v. 52, n. 2, p. 96-103.
- Corrêa, L. L. (2009). Avaliação de metazoários parasitos de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Pisces: Erythrinidae) como potenciais indicadores de qualidade ambiental. Tese de Doutorado, UNICAMP, Campinas, São Paulo, Brasil.
- Costa, D. P. C. (2015). Composição e estrutura da fauna endoparasitária de peixes eritrínídeos (Actinopterygii, Characiformes) do alto rio São Francisco, Minas Gerais, Brasil. Tese de Doutorado, UFRRJ, Rio de Janeiro, Brasil.
- Cunha, M. C. de S. (2015). Diversidade parasitária e alterações histológicas da ação dos parasitos em órgãos de peixes *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Characiformes, Erythrinidae) provenientes dos lagos e campos do município de São Bento, MA, Baixada Maranhense, Brasil. Dissertação, UEMA, São Luís, Brasil.
- Dogiel, V. A. (1970). Ecology of the parasites of freshwater fishes. In: V.A. Dogiel, G.K. Petrushevski & Y.I. Polyansky (eds), *Parasitology of fishes*. Olivier & Boyd, London: 1-47.

- Eberhard, M.L., Hurwitz, H., Sun. A.M., Coletta, D. (1989). Intestinal perforation caused by larval *Eustrongylides* (Nematoda: Dioctophymatoidae) in New Jersey. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, v. 40, n. 6, p. 648-650.
- Eiras, J. C.; Velloso, A. L.; Pereira-JR, J. (2016). Parasitos de peixes marinhos da América do Sul. Rio Grande, Editora da FURG.
- Fabio, S.P. (1983). Sobre alguns Acanthocephala parasitos de *Hoplias malabaricus*. *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, v. 6, p. 173–180.
- Gonçalves, R. A. et al. (2016). Seasonal pattern in parasite infracommunities of *Hoplerhythrinus unitaeniatus* and *Hoplias malabaricus* (Actinopterygii: Erythrinidae) from the Brazilian Amazon. *Acta Parasitologica*, v. 61, n. 1, 119-129.
- González, I. D. (2006). Anisakis en el pescado: prevención y control: seguridade alimentaria y alimentación weblog gestionado por el Programa Vigilancia Sanitaria. Disponível em: <<http://weblogs.madrimasd.org/alimentacion/archive/2006/07/11/34816.aspx-55k>>. Acesso em: 28 de junho de 2021.
- Hoshino, M.D.F.G. (2013). Parasito fauna em peixes Characidae e Acestrorhynchidae da Bacia do Igarapé Fortaleza, Estado do Amapá, Amazônia Oriental. 2013. 85 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) - Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Amapá, Macapá.
- Loker, E.S. & Hofkin, B.V. (2015). Parasites and conservation biology. In *Parasitology: A Conceptual Approach*. pp. 317-354. Garland Science, Taylor & Francis Group.
- Marconi, M. A. & Lakatos, E. M. (2007). Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 6ª edição, São Paulo: Atlas.
- Martins, M. L., Onaka, E. M., Fenerick JR, J. (2005). Larval *Contraecaecum* sp. (Nematoda: Anisakidae) in *Hoplias malabaricus* and *Hoplerhythrinus unitaeniatus* (Osteichthyes: Erythrinidae) of economic importance in occidental marshlands of Maranhao, Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 127, n. 1, p. 51-59.
- Martins, M. L. et al. (2002). Prevalência, sazonalidade e intensidade de infecção por *Diplostomum* (*Austrodiplostomum*) *compactum* Lutz, 1928 (Digenea, Diplostomidae), em peixes do reservatório de Volta Grande, estado de Minas Gerais, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 24, n. 2, p. 469-474.
- Meneguetti, D. U. O., Laray, M. P. O. Camargo, L. M. A. (2013). Primeiro relato de larvas de *Eustrongylides* sp. (Nematoda: Dioctophymatidae). *Revista Pan-Amazônica de Saúde*. v. 4, n. 3, p. 55-58.
- Minhos, L. F. et al. (2017). Ocorrência de metazoários endoparasitas de *Hoplias malabaricus* no Pantanal sul-matogrossense, e sua Importância na Inspeção do Pescado. *Cadernos de Agroecologia*, v. 11, n. 2.

- Moravec, F. (1998). Parasitic nematodes of freshwater fishes of Neotropical region. *Academia Praha*. Czech Republic. 464pp.
- Oliveira, M. S. B., Corrêa, L. L., Ferreira, D. O., & Tavares-Dias, M. (2020). Larvas de nematoides de potencial zoonótico infectando peixes carnívoros do baixo Rio Jari, no Norte do Brasil. *Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)*, v. 9, n. 4, p. 50-52.
- Pacheco, J. G. (2017). Fauna parasitária em traíras (*Hoplias malabaricus*): Represa II do Campus Universitário I “Fontes do Saber”. Tese de Doutorado. Universidade de Rio Verde, Brasil.
- Pavanelli, G.C., Takemoto, R. M., Eiras, J.C. (2013). Parasitologia de peixes de água doce do Brasil. Maringá: Eduem, 452p.
- Pereira, N. J. (2020). Biomarcadores e sanidade de *Hoplias malabaricus* (Characiformes: Erythrinidae) na avaliação de impactos ambientais de lago do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses. p. 26. Dissertação, UEMA, São Luís, Brasil.
- Rodrigues, L. C. et al. (2017). Parasitologic aspects of traíra (*Hoplias malabaricus*) from the São Bento city, MA. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Maranhão, v. 69, n. 1, p. 264-268.
- Rosim, D. F. et al. (2010). Biodiversidade das comunidades parasitárias em populações de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Characiformes, Erythrinidae) provenientes de quatro regiões hidrográficas do Brasil. Tese de Doutorado, UFRRJ, Seropédica, Brasil.
- Ruppert, E. E., Fox, R. S. & Barnes, R. D. (2005). Zoologia dos Invertebrados. 7ª ed., Ed. Roca. São Paulo, 1145 p.
- Shamsi S & Butcher A. R. (2011). Primeiro registro de anisakiose humana na Austrália. *Med J Aust* 194 (4): 199-200.
- Shibatta, O. A. et al. (2002). Diversidade e distribuição de peixes na bacia do rio Tibagi. *A bacia do rio Tibagi, 1*.
- Taphorn, D. C. (1992). The characiform fishes of the Apure River drainage, Venezuela. Monografias Cientificas del Museo de Ciencias Naturales. Guanare: BioLlania, p.537.
- Travassos, L., Artigas, P. & Pereira, C. (1928). Fauna helmintológica dos peixes de água doce do Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.1, n.1, p.5-68.
- Trentini, M. & Paim, L. (1999). Pesquisa em Enfermagem. Uma modalidade convergente-assistencial. Florianópolis: Editora da UFSC.
- Vicente, J. J, Rodrigues, H. O., Gomes, D. C. (1985). Nematóides do Brasil. 1a. Parte: Nematóides de peixes. *Ata Soc Biol*, v. 25, p. 1-88.

# Desenvolvimento e validação de protótipo de aplicativo sobre a adesão ao tratamento da tuberculose

Recebido em: 16/03/2024

Aceito em: 20/04/2024

 10.46420/9786585756303cap2

Katarina Yasmin Pacheco Lima 

Ana Karoline Mesquita Barros 

André Ramires de Jesus Dias 

Bruna Silva de Castro 

Éricka Vitória Feitoza Pires 

Leiliane de Paula dos Santos Capim 

Valéria dos Santos Lourenço 

Luann Wendel Pereira de Sena 

## INTRODUÇÃO

Embora os dados recentes revelem uma queda expressiva dos casos de tuberculose (TB) no Brasil, a doença permanece como importante problema em saúde pública, na medida em que contribui para o adoecimento e morte de muitas pessoas, além dos custos operacionais envolvidos para a implementação e sustentabilidade das estratégias de prevenção, controle e eliminação deste agravo. Dentre os fatores que podem comprometer a efetividade das ações de prevenção, controle ou eliminação, pode-se citar a resistência do microrganismo aos medicamentos, presença de infecções subclínicas ou assintomáticas, qualidade do diagnóstico, dificuldades operacionais para adoção e manutenção das medidas seletivas de controle, dificuldade de acesso a áreas remotas, aumento das recaídas ou recrudescências e a não adesão ao tratamento (Brasil, 2020; Gonçalves Filho, 2016).

A adesão terapêutica é definida como obediência, compreensão, fidelidade e solidariedade a uma ideia ou causa (Ferreira, 1999). No contexto da área da saúde, o termo “adesão” está associado à disciplina do paciente às prescrições médicas, e está completamente relacionado com o comportamento da pessoa (paciente ou seu cuidador) coincidir com as orientações informadas pelo profissional, geralmente o médico. Isto significa que deve haver cumplicidade entre médico e paciente, reconhecendo suas responsabilidades no processo para atingir o objetivo final: alcançar e manter a qualidade de vida (Rocha, 2008).

No tratamento da TB, o termo adesão se refere ao cumprimento do esquema terapêutico, retorno às consultas e seguimento das orientações sobre mudanças no estilo de vida. Assim como na maioria das doenças, a baixa ou não adesão ao tratamento, depende de diversas condições complexas e muitas vezes imprevisíveis, como o rápido desaparecimento das manifestações clínicas logo após o início do tratamento, efeitos colaterais e reações adversas aos medicamentos (RAM), dispensação medicamentosa inadequada, dificuldade do paciente em compreender as orientações do tratamento e a

falta de acompanhamento terapêutico do profissional da saúde, o que favorece as recorrências (principalmente, recaídas ou recrudescências) e, conseqüentemente, a manutenção da transmissão da TB (Brasil, 2020; Gonçalves Filho, 2016; Rocha, 2008).

O Ministério da Saúde (MS) preconiza que o tratamento da TB seja realizado por uma associação de quimioterápicos, os quais são administrados em comprimidos de doses fixas combinadas diárias e em jejum. O tratamento de primeira linha é composto de duas etapas: intensiva, por dois meses, com doses diárias de Rifampicina (600 mg), Isoniazida (300 mg), Pirazinamida (1600 mg) e Etambutol (1100 mg) (2RHZE) e a de manutenção, por quatro meses, quando são administrados diariamente a Rifampicina (600 mg) e a Isoniazida (300 mg) (4RH) (Brasil, 2022). A dose plena é administrada a pacientes com peso superior a 50 Kg. Este esquema terapêutico tem sido usado no País desde 2010, com eficácia terapêutica estimada em 74,6% (Brasil, 2022).

Nesse sentido, as tecnologias de saúde oferecem qualidade, agilidade, personalização da informação e precisão na vigilância de doenças e programas de prestação de cuidados da saúde. Com o advento dos dispositivos portáteis móveis, essas tecnologias se tornaram mais acessíveis e adaptáveis para uso das equipes que atuam, inclusive, em áreas remotas. Recentemente, as famílias brasileiras têm utilizado os smartphones como principal fonte de acesso à internet, abandonando computadores e outros aparelhos. Além de vantagens como banda larga móvel, dispositivos móveis permitem a utilização de diversos aplicativos, agregam diferentes tecnologias, possuem grande capacidade de armazenamento de dados, têm um custo mais acessível para a maior parte da população, são mais fáceis de operar e são portáteis (Oliveira et al., 2018; Meirelles, 2021; Rajvanshi et al., 2021).

Assim, o objetivo deste estudo consistiu em construir e validar um protótipo de um instrumento digital, com vistas a avaliar a percepção dos pacientes quanto à adesão ao tratamento da TB, contribuindo para o acompanhamento terapêutico de forma ágil e dinâmica.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### ***Tipo e desenho do estudo***

A pesquisa é do tipo metodológica, com ênfase na construção de um protótipo de instrumento digital. Esse tipo de pesquisa consiste na utilização de forma ordenada dos conhecimentos existentes para construir um instrumento digital confiável e preciso que possa ser utilizado por outros pesquisadores, profissionais do serviço de saúde e pelo próprio público-alvo. Compete ainda o rol de métodos para o alcance, organização e análise de dados por meio da elaboração de tal instrumento digital (Albuquerque, 2015).

O estudo metodológico em questão consiste na construção e validação acerca do conteúdo de um instrumento digital, do tipo questionário online, para avaliar a percepção dos pacientes quanto à adesão ao tratamento da tuberculose. Estudos de validação consistem na verificação precisa do grau em que um instrumento ou inferência encontra-se apropriado para responder o que teoricamente deveria

atender, ou seja, avalia-se a finalidade para a qual foi elaborado e está sendo usado e não precisamente o instrumento em si (Alexandre & Coluci, 2011).

Validar o conteúdo diz respeito à análise cuidadosa do instrumento, com intuito de analisar se os itens propostos possuem representatividade sobre o assunto que se pretende avaliar. Para isto, o instrumento foi submetido ao julgamento de peritos (juízes especialistas), os quais tiveram o papel de sugerir, corrigir, acrescentar e/ou modificar os itens (Braga, 2004).

### ***Aspectos éticos***

O estudo foi submetido à Plataforma Brasil e Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará, sendo aprovado através do parecer número: 6.159.295.

### ***Local do estudo***

O estado do Pará é uma das 27 unidades federativas do Brasil. Está situado na Região Norte, sendo o segundo maior estado do país em extensão territorial, com uma área de 1.245.870,798 Km<sup>2</sup>, constituindo-se na décima-terceira maior subdivisão mundial. O estado é dividido em 144 municípios, que possuem uma área média de 8.651,881 Km<sup>2</sup> e uma população estimada em 8,7 milhões de habitantes (Rocha et al. 2017).

### ***Coleta de dados***

#### **Etapa 1 – Construção do Instrumento Digital**

O instrumento digital foi construído com base no modelo proposto por Moreira et al. (2003) que atribui três tópicos a serem considerados no desenvolvimento de um material técnico e/ou tecnológico: 1- linguagem, 2- layout e 3- ilustração.

#### **Tópico 1 - Linguagem**

É importante mencionar que o vocabulário utilizado em produtos digitais deve ser coerente com a mensagem a ser transmitida e com o público-alvo a que se destina. Sendo assim, espera-se que a leitura seja simples, atrativa e descomplicada (Moreira et al., 2003).

Para garantir a abrangência e o entendimento do texto, foram observados fatores como: o emprego de palavras curtas, conhecidas e de formação simples, além de também empregar palavras importantes ao tema abordado, articulação de frases, ações de ordem lógica e perguntas curtas (Moreira et al., 2003).

#### **Tópico 2 – Layout**

Quanto às fontes, foi utilizado a fonte Arial, em tamanhos 24, 25, 12 e 14, e 20, para título, “botão login”, corpo de texto e demais “botões” serão utilizados as cores azul, cinza, branca e preto em diferentes nuances, na intenção de deixar o instrumento com a aparência leve. A cor de fundo azul foi

escolhida de modo a contrastar com as letras de comando e destacar em branco o espaço para as respostas. Deve-se também citar que a proposta geral do layout foi estruturada, inicialmente, em planilha tipo Excel<sup>®</sup>.

### Tópico 3 – Ilustração

Considerando a premissa de que o instrumento digital é, antes de tudo, uma ferramenta funcional, a prioridade da ilustração foi para o ordenamento e hierarquização das informações de forma que o usuário pudesse identificar e/ou localizar as informações de forma dinâmica e seguindo um raciocínio lógico. Sendo assim, a ilustração do instrumento digital em questão priorizou não exatamente a beleza estética e sim deu preferência a assegurar uma apresentação objetiva, limpa e simpática ao usuário, para que a visualização do instrumento possa percorrer o documento com transparência e precisão. É necessário também mencionar que a possibilidade de variedade de formatos de layout e ilustração é grande, sendo a equipe de execução do projeto a responsável final por definir a melhor solução para fins de layout e ilustração do instrumento digital.

Ressalta-se ainda que, quanto aos temas-conteúdos selecionados a partir da síntese das evidências (Etapa 1), dá ênfase, principalmente, às políticas públicas da tuberculose, fatores que podem comprometer a efetividade das ações de prevenção, controle ou eliminação, adesão e não adesão ao tratamento e métodos para medir a adesão.

Uma metodologia válida para a identificação de temas-conteúdos de qualidade inclui algumas estratégias: revisão de literatura, grupos focais em relação ao tema abordado, recursos literários, artigos técnico-científicos, registros de imagem, relatos de experiência e observações diretas da realidade que se pretende apresentar (Albuquerque, 2015).

### Etapa 2 - Validação de Conteúdo

Os juízes especialistas escolhidos foram das áreas de Farmácia, Fisioterapia, Enfermagem e Ciências Biológicas, e Comunicação, selecionados intencionalmente, por conveniência, segundo os seguintes critérios de seleção: expertise profissional na temática do estudo ou áreas correlatas e alinhamento à linha de pesquisa. Para isto, foram consideradas as recomendações de Colucci, Alexandre & Milani (2015), e adotou-se o número mínimo de quatro juízes.

Foi enviado convite, via e-mail, para os potenciais juízes especialistas, no intuito de se obter as respostas de aceite em participar e finalização do processo de validação de conteúdo. Aos que aceitaram, foi encaminhado junto ao e-mail convite, os seguintes documentos ou itens: 1- Carta convite, com as orientações gerais relacionadas ao processo de validação, 2- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, 3- Link para acessar o conteúdo a ser avaliado, e 4- Formulário da validação de conteúdo. Nesta ocasião, foi solicitado que a avaliação seja concluída em, no máximo, dez dias e que, após a avaliação, o TCLE e o formulário da validação de conteúdo fossem restituídos via e-mail ao pesquisador, devidamente assinados e preenchidos.

A coleta de dados com os juízes especialistas foi realizada por meio de um instrumento validado (Teixeira & Mota, 2011). O instrumento será dividido em duas partes: A- dados de identificação dos juízes especialistas (idade, gênero, área de formação, tempo de formação, tempo de atuação, titulação); B- 14 questões específicas, organizadas em três blocos ou domínios: I Objetivos, com quatro questões; II- Estrutura e apresentação, com sete questões; III- Relevância, com três questões (Tabela 1, 2, e 3).

Cada enunciado foi respondido por meio da escala *Likert*, em que foi adotada uma série de cinco proposições, das quais o respondente selecionou apenas uma, com as seguintes opções: 1-Sim / 2- Às vezes / 3- Não se aplica (sem opinião) / 4- Desconheço (Não sei) / 5 - Não. Tais opções de respostas irão variar conforme: concordância (concordo plenamente / concordo / sem opinião / não sei / não concordo), frequência (sempre / na maioria das vezes/ não sei / eventualmente / nunca), importância (muito importante / importante / não sei /pouco importante / nada importante) e probabilidade (muito provável / provável / não sei /pouco provável / improvável). Foi efetuada então uma cotação das respostas que variam de modo consecutivo: +2, +1, 0, -1, -2, ou utilizando pontuações de 1 a 5.

Ao final, as respostas captadas foram compiladas e tiveram um tratamento por meio da estatística descritiva. Todos os dados foram tabulados no programa Excel<sup>®</sup>. Para a análise dos dados e validação de conteúdo, foi aplicado a técnica do Índice de Validação de Conteúdo (IVC), que deve alcançar o valor mínimo de 0,70 ou 70% para cada um dos itens dos três domínios; e para avaliação da concordância do instrumento como um todo, foi realizado o cálculo do Coeficiente de Validade de Conteúdo (CVC) o qual foi adotado o valor mínimo de 0,80 ou 80%, conforme recomendado por Teixeira & Mota, 2011.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a caracterização dos juízes especialistas das áreas de fisioterapia, farmácia, Ciências Biológicas e Enfermagem, suas qualificações e experiências no campo da tuberculose. Todos os juízes possuem uma titulação máxima o Doutorado, possuindo experiências compatíveis no campo da doença.

**Tabela 1.** Caracterização dos juízes especialistas.

Área de formação	Mestrado	Doutorado	Experiência no campo da tuberculose	Tempo de experiência na assistência ao paciente com tuberculose (se aplicável):
Fisioterapia	sim	sim	Sim	1 a 5 anos

Área de formação	Mestrado	Doutorado	Experiência no campo da tuberculose	Tempo de experiência na assistência ao paciente com tuberculose (se aplicável):
Farmácia	sim	sim	Sim	5 a 10 anos
Ciências Biológicas	sim	sim	Sim	1 a 5 anos
Enfermagem	sim	sim	Sim	5 a 10 anos

A tabela 2 e a tabela 3 estão descritas as respostas quantitativas dos quatro juízes especialistas em relação aos objetivos e estrutura e apresentação do protótipo do projeto, respectivamente. Os avaliadores analisaram se as avaliações e/ou conteúdos estavam apropriados e cientificamente corretos, se o instrumento digital atende aos objetivos e se o material estava apropriado para ser aplicado aos pacientes e/ou público em geral. Foi possível observar que o IVC total obtido ficou dentro da margem desejável, tornando-se o produto qualificável conforme a metodologia proposta.

**Tabela 2.** Resposta dos juízes especialistas em relação ao domínio “Objetivos”.

Item	Valores					
	DT	D	NCND	C	CT	IVC
1.1 As informações e/ou conteúdo são adequados para avaliar a percepção dos pacientes quanto à adesão ao tratamento da tuberculose				2	2	0,88
1.2 As informações estão cientificamente corretas				2	2	0,88
1.3 O instrumento digital atende à possível situação de avaliação da percepção dos pacientes quanto à adesão ao tratamento da tuberculose				2	1	0,71
1.4 O material está apropriado aos diferentes níveis socioeconômico e cultural dos pacientes em		1		2		0,71

Item	Valores					
	DT	D	NCND	C	CT	IVC
tratamento para tuberculose						

IVC Total: 0,795 \* Legenda: DT= Discordo Totalmente; D= Discordo; NCND= Nem Concordo Nem Discordo; C= Concordo; CT= Concordo Totalmente e; IVC= Índice de Validade de Conteúdo

**Tabela 3.** Resposta dos juízes especialistas em relação ao domínio “Estrutura e Apresentação”.

Item	Valores					
	DT	D	NCND	C	CT	IVC
<b>Estrutura e Apresentação</b>						
2.1 A escrita está colocada em linguagem clara e objetiva		1		2	1	0,71
2.2 Há sequência lógica do conteúdo proposto					4	0,99
2.3 As perguntas estão bem estruturadas, considerando concordância e ortografia				1	3	0,90
2.4 O tamanho da fonte e o tipo de letra facilitam a leitura				2	2	0,88
2.5 As cores e o layout propiciam a leitura				1	3	0,90
2.6 O leitor é incentivado a continuar respondendo o questionário					4	0,99
2.7 O número de perguntas e telas está adequado				2	2	0,88

IVC Total: 0,89 \* Legenda: DT= Discordo Totalmente; D= Discordo; NCND= Nem Concordo Nem Discordo; C= Concordo; CT= Concordo Totalmente e; IVC= Índice de Validade de Conteúdo

Na Figura 1 está disponibilizado o protótipo do aplicativo a ser utilizado, por exemplo, em um smartphone. O protótipo apresenta informações sobre o cadastro do paciente, características sociodemográficas, orientações e condutas terapêuticas etc. Todos as ordens de apresentação representam as telas a serem visualizadas pelos usuários do aplicativo.

# Controlando a TB



nome de usuário

senha

**Login**

Esqueceu a senha ?

 Continuar com o Facebook

 Continuar com o Google

 Continuar com a Apple

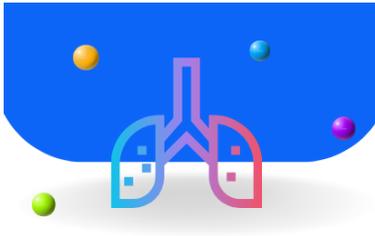
Se você não tem cadastro, [se cadastre aqui](#)



Digite seu e-mail, ou nome de usuário e enviaremos um link para alterar uma nova senha

Nome de usuário ou Email

**Esqueci a senha**



## Cadastro

nome de usuário

Email

senha 

confirmar a senha 

salvar senha

**Continuar**

[Já tem conta? clique aqui](#)



### CONHECENDO VOCÊ:

NOME COMPLETO?

RESPOSTA

DATA DE NASCIMENTO?

\_\_/\_\_/\_\_

**Continuar**

[Voltar](#)

#### DADOS SOCIODEMOGRAFICOS

Sexo:

FEMININO

MASCULINO

PREFIRO NÃO RESPONDER

Endereço:

resposta

Há quantos anos mora nesta residência?

de 0 a 2

de 3 a 7

de 8 a 10

mais de 10

**Continuar**

[Voltar](#)

#### E na localidade?

de 0 a 2

de 3 a 7

de 8 a 10

mais de 10

Quantas pessoas moram na sua residência?

Moro sozinho (a)

uma a três

quatro a sete

oito a dez

mais de dez

**Continuar**

[Voltar](#)

**Quantos cômodos da sua residência recebem luz solar?**

de 1 a 2

de 3 a 7

de 8 a 10

Todos

Nenhum

**Onde sua residência está localizada?**

zona rural      comunidade indígena

zona urbana      comunidade quilombola

área de garimpo      invasão

assentamento      Outro ? Especifique:

divisas intermunicipais

**Continuar**  
*Voltar*

**Qual sua ocupação atual?**

agricultura/pesca

indústria

comércio

funcionário público

autônomo

dona (o) de casa

estudante

aposentado

não trabalha

outros

se outros, especifique:

**Continuar**  
*Voltar*

**Qual sua escolaridade?**

fundamental completo

fundamental incompleto

médio completo

médio incompleto

superior completo

superior incompleto

pós graduação

não estudou

não sabe informar

**Continuar**  
*Voltar*

**Orientações e condutas terapêuticas**

**Com qual tipo de tuberculose você foi diagnosticado?**

Tuberculose pulmonar

Tuberculose extrapulmonar

Tuberculose pleural

Tuberculose ganglionar

Tuberculose óssea

Tuberculose urinária

não sei

prefiro não responder

**Continuar**  
*Voltar*

**Orientações e condutas terapêuticas**

**Quais recomendações você recebeu em relação ao tratamento ?**

Como o profissional de saúde lhe orientou a tomar o remédio ?

de manhã, em jejum

antes das principais refeições

não recebi orientação

prefiro não responder

outros

Se outros, especifique:

**Continuar**  
*Voltar*

**Você recebeu orientações para evitar o consumo de bebida alcoólica durante o tratamento?**

sim

não

não sei responder

Recebeu outras informações sobre a tuberculose, além das orientações sobre o tratamento?

sim

não

não sei responder

Você recebeu a vacina BCG (Bacillus Calmette-Guérin) ?

sim

não

não sei responder

**Continuar**  
*Voltar*

Você foi informado sobre o porquê é feito esse controle de cura?

Você entendeu como tomar os remédios para o seu tratamento?

**Continuar**  
*Voltar*

Antecedentes da tuberculose

Quantas vezes você já teve tuberculose?

Quanto tempo faz desde a última vez que teve tuberculose?

**Continuar**  
*Voltar*

Você costuma informar ao profissional de saúde quando alguém do seu convívio está com suspeita de tuberculose?

Além de você, tem mais alguém com tuberculose no seu convívio neste momento?

Essa pessoa é um familiar? Qual a idade e ocupação desta pessoa?

**Continuar**  
*Voltar*

Adesão ao Tratamento

Quando teve tuberculose, tomou os comprimidos do jeito que o profissional da saúde lhe orientou?

explique:

Caso não tenha tomado os comprimidos: por qual motivo não tomou?

Se outros, especifique:

**Continuar**  
*Voltar*

Você precisa do auxílio de outra pessoa para tomar os remédios?

Ao tomar os comprimidos, você teve alguma reação adversa?

Quais reações você teve? (reações adversas aos medicamentos utilizados na TB)

Se outros, especifique:

**Continuar**  
*Voltar*

O que fez com os comprimidos que sobraram?

Quais orientações você consegue seguir?

Quais orientações você não consegue seguir?

**Continuar**  
*Voltar*

**Já esqueceu de tomar os remédios?**

nunca

raramente

às vezes

frequentemente

sempre

Quando se sente bem, para de tomar remédios?

nunca

raramente

às vezes

frequentemente

sempre

**Continuar**  
Voltar

**Você usa chás para tratar a tuberculose?**

sim

não

às vezes

Quais?

Quais suas principais dificuldades para seguir o esquema terapêutico?

**Continuar**  
Voltar

**OBRIGADO PELO CONTATO E PELO INTERESSE EM NOSSA PESQUISA. ESPERAMOS QUE A EXPERIÊNCIA CONOSCO TENHA SUPERADO AS SUAS EXPECTATIVAS.**

Para mais informações procure a unidade básica de saúde mais próxima da sua residência.

**DISQUE SAÚDE 136** Ouvidoria Geral do SUS  
Teleatendimento de segunda-feira a sexta-feira, das 8h às 20h, e aos sábados, das 8h às 18h.

Marabá, 2024  
Luan Wendel Pereira de Sena  
Katarina Yasmin Pacheco Lima

**Figura 1.** Protótipo de aplicativo “Controlando a TB”.

A adesão terapêutica em pacientes com tuberculose representa um desafio significativo na saúde pública global. A tuberculose, uma doença infecciosa causada pelo *Mycobacterium tuberculosis*, exige um regime de tratamento longo e rigoroso, muitas vezes acompanhado de efeitos colaterais adversos. A importância de um aplicativo móvel para melhorar a adesão terapêutica nesse contexto reside na capacidade de fornecer uma plataforma interativa e acessível que pode engajar os pacientes de maneira consistente em seu tratamento. Conforme destacado por Barra et al. (2017) na sua revisão sistemática sobre intervenções para a adesão à terapia antituberculose, a tecnologia móvel apresenta um potencial significativo para apoiar pacientes, permitindo a monitorização remota e fornecendo lembretes para a tomada de medicamentos.

Além disso, aplicativos móveis podem ser programados para oferecer informações educacionais personalizadas, abordando uma das principais barreiras à adesão terapêutica: a falta de compreensão sobre a doença e a importância do cumprimento do tratamento. Estudos, como o de Coluci et al. (2015), mostram que o conhecimento aumentado sobre a doença se correlaciona positivamente com melhores taxas de adesão, destacando a relevância de ferramentas educativas integradas aos aplicativos.

A interatividade é outro componente crítico que aplicativos móveis oferecem, permitindo a comunicação bidirecional entre pacientes e profissionais de saúde. Isso não só facilita o suporte em tempo real e a resolução de dúvidas, mas também possibilita o acompanhamento contínuo do progresso do paciente. Costa et al. (2020) enfatizam a importância do suporte contínuo ao paciente na

adesão ao tratamento da tuberculose, sugerindo que a capacidade de um aplicativo para facilitar essa interação pode ser extremamente valiosa.

Os aplicativos móveis também podem contribuir significativamente para a gestão de efeitos colaterais, fornecendo uma maneira fácil para os pacientes registrarem e comunicarem quaisquer adversidades aos seus médicos. Esse registro em tempo real pode ajudar na rápida adaptação do regime terapêutico, minimizando descontinuações do tratamento devido a efeitos colaterais intoleráveis, conforme discutido por Nicolau et al. (2019).

Ademais, a integração de sistemas de lembrete nos aplicativos pode reduzir significativamente o esquecimento, uma das principais razões para a não adesão. Oliveira (2014) destacaram em seu estudo que lembretes simples via SMS aumentaram a adesão a tratamentos crônicos, ilustrando o potencial de técnicas similares aplicadas através de aplicativos móveis na gestão da tuberculose.

A capacidade dos aplicativos móveis de coletar e analisar dados em tempo real também oferece uma oportunidade única para a pesquisa em saúde pública, permitindo uma melhor compreensão dos padrões de adesão e identificação de barreiras específicas enfrentadas pelos pacientes. Essa análise pode informar estratégias mais eficazes de engajamento e intervenção, como observado por Silva Junior et al. (2018), que discutiram a importância da tecnologia na melhoria da gestão da tuberculose.

No entanto, é crucial considerar as barreiras ao acesso e uso de tecnologias móveis, especialmente em regiões de baixa renda onde a tuberculose é mais prevalente. A inclusão digital e a acessibilidade devem ser priorizadas no desenvolvimento de aplicativos, assegurando que eles sejam utilizáveis por uma ampla gama de pacientes. Silva (2017) sublinham a necessidade de adaptar as intervenções tecnológicas às necessidades locais para maximizar seu impacto na adesão ao tratamento.

Por fim, enquanto os aplicativos móveis apresentam um potencial significativo para melhorar a adesão terapêutica em pacientes com tuberculose, seu desenvolvimento e implementação devem ser cuidadosamente considerados. Isso inclui a personalização de conteúdo, garantia de acessibilidade, e a integração de funcionalidades baseadas em evidências que abordem as necessidades específicas dos pacientes.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Albuquerque, A. F. L. L. (2015). Tecnologia educativa para promoção do autocuidado na saúde sexual e reprodutiva de mulheres estomizadas: estudo de validação. 2015. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife; pag. 45-49.
- Alexandre, N. M. C.; Coluci, M. Z. O. (2011). Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. *Ciência e Saúde Coletiva*; 16(7):3061-68.
- Barra, D. C. C.; PAIM, S. M. S.; Sasso, G. T. M. D.; Colla, G. W. (2017). Métodos para desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde: revisão integrativa da literatura. *Texto Contexto Enferm*; 26(4):e2260017.

- Braga, C. G. (2004). Construção e validação de um instrumento para avaliação do “Sentimento de impotência”. 2004. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Brasil. Lei nº 13.989. Dispõe do uso da telemedicina durante a crise causada pelo coronavírus (SARS-Cov-2). Brasília, 2020.
- Brasil. Ministério da Saúde – Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim epidemiológico, 2022.
- Coluci, M. Z. O.; Alexandre, N. M. C.; Milani D. (2015). Construction of measurement instruments in the area of health. *Ciência & Saúde Coletiva*. 20(3), 925-36.
- Costa, L. A. S.; Botelho, N. M. (2020). Aplicativos móveis e a saúde pública brasileira: uma revisão integrativa. *Revista de Conhecimento Online, Universidade FEEVALE*; ed. 13, vol. 3, pág. 173-75.
- Ferreira, A. B. H. Novo Aurélio (1999). *Dicionário da Língua Portuguesa. Século XXI*. Nova Fronteira.
- Gonçalves Filho, W. V. (2016). Avaliação da adesão ao tratamento preconizado para malária: determinação da primaquina em pacientes diagnosticados com *Plasmodium vivax*. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Pará, Belém.
- Meirelles, F. S. (2021). Pesquisa Anual do Uso de TI nas Empresas, FGVcia: Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da EAESP, 32ª edição.
- Moreira, M. F.; Nóbrega, M. M. L.; Silva, M. I. T. (2003). Comunicação escrita: contribuição para a elaboração de material educativo em saúde. *Rev Bras Enferm*. Brasília; 56(2):184-188.
- Nicolau, L. A. S. L.; Rocha, P. C.; Bandeira, A. M. B. (2019). Uso de aplicativo móvel na promoção de saúde de pessoas com fissura labiopalatinas: relato de experiência. *REVA Acad. Rev. Cient. da Saúde*, v. 4, n. 1, p. 14-21.
- Oliveira, A. D. (2014). *MalariaSystem: uma ferramenta para diagnóstico automático de malária em dispositivos móveis*. 2014. Dissertação (Mestrado em Informática Aplicada) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Oliveira, L. M. R.; Vergara, C. M. A. C.; Sampaio, H. A. C.; Vasconcelos Filho, J. E. (2018). Tecnologia mHealth na prevenção e no controle de obesidade na perspectiva do letramento em saúde: Lisa Obesidade. *Saúde Debate*; vol. 42, ed. 118, pág. 714-723.
- Rajvanshi, H.; Jain, Y.; Kaintura, N.; Soni, C.; Chandramohan, R.; Srinivasan, R.; Telasey, V.; Bhart, P. K.; Jain, D.; Surve, M.; Saxena, S.; Gangamwar, V.; 19 Anand, M. S.; Lal, A. A. A. (2021). Comprehensive mobile application tool for disease surveillance, workforce management and supply chain management for Malaria Elimination Demonstration Project. *Malaria Journal*; vol. 20, ed. 1, pág. 1-9.
- Rocha, F. S.; Santana, E. B.; Silva, E. S.; Carvalho, J. S. M.; Carvalho, F. L. Q. (2017). Uso de APPS para a promoção dos cuidados a saúde. III Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde.

- Rocha, M. N. A. (2008). Adesão ao tratamento da malária: um estudo em comunidades do entorno da usina hidrelétrica de Tucuruí – Pará. 2008. Tese (Doutorado em Teoria e Pesquisa do Comportamento) – Universidade Federal do Pará, Belém.
- Silva Junior, L. A.; Leão, M. B. C. (2018). O software Atlas.ti como recurso para a análise de conteúdo: analisando a robótica no Ensino de Ciência em teses brasileiras. *Ciênc. Educ.*; vol. 24, ed. 3, pág. 715-728.
- Silva, C. V. M. CuidSE - um aplicativo móvel para assistência à saúde domiciliar. 2017. Monografia (Bacharel em Sistemas da informação) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.
- Teixeira, E; Mota, V. M. S. S. (2011). *Tecnologias educacionais em foco*. São Paulo: Difusão Editora.

## Efeitos terapêuticos dos óleos essenciais para doenças do sistema respiratório

Recebido em: 02/04/2024

Aceito em: 14/04/2024

 10.46420/9786585756303cap3

Cleiton Silva Neves 

Julianne Rocha de Araujo 

Cristiny Vitoria de Sousa Cardoso 

Joana Vitória Pereira Rocha 

Mariana Oliveira Arruda 

Liane Maria Rodrigues dos Santos 

Maria Cristiane Aranha Brito 

Andressa Almeida Santana Dias 

Evelucia Soares Pinheiro Carioca 

Ana Paula Muniz Serejo 

Denise Fernandes Coutinho 

### INTRODUÇÃO

As doenças respiratórias afetam milhões de pessoas em todo mundo. É uma das causas mais frequentes de adoecimento, hospitalizações e óbitos. Define-se como doenças respiratórias, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), infecções ou doenças que ocorrem no trato respiratório, tanto à nível superior como à nível inferior, podem ser agudas ou crônicas (Biesek, 2020).

De acordo com Ministério da Saúde as doenças respiratórias crônicas (DRC) refletem um dos maiores problemas de saúde mundial e causam grande impacto econômico e social já que geram limitações físicas, emocionais e intelectuais aos indivíduos afetados. As DRC são responsáveis por mais de quatro milhões de óbitos por ano. Entre as doenças crônicas que acometem o trato respiratório, as mais frequentes são a asma, a rinite alérgica e a doença pulmonar obstrutiva crônica-DPOC (Brasil, 2010).

Nesse contexto, é possível a utilização de plantas para tratamento complementar de diversas doenças respiratórias, pois algumas plantas possuem efeito medicinal se destacam por apresentar óleos essenciais com potencial uso terapêutico para infecções do trato respiratório. Isso se dá em razão do manuseio de óleos essenciais através da aplicação tópica ou olfatória com o objetivo de prevenir, curar e diminuir sintomas. Na aplicação olfatória, os nervos olfativos absorvem as moléculas dos óleos e imediatamente estimulam o sistema límbico graças a ligação direta com o sistema nervoso central. Enquanto na aplicação via cutânea, as moléculas absorvidas são transportadas para os tecidos e órgãos pela circulação sanguínea (Nascimento-Silva et al., 2020; Pessoa et al., 2021).

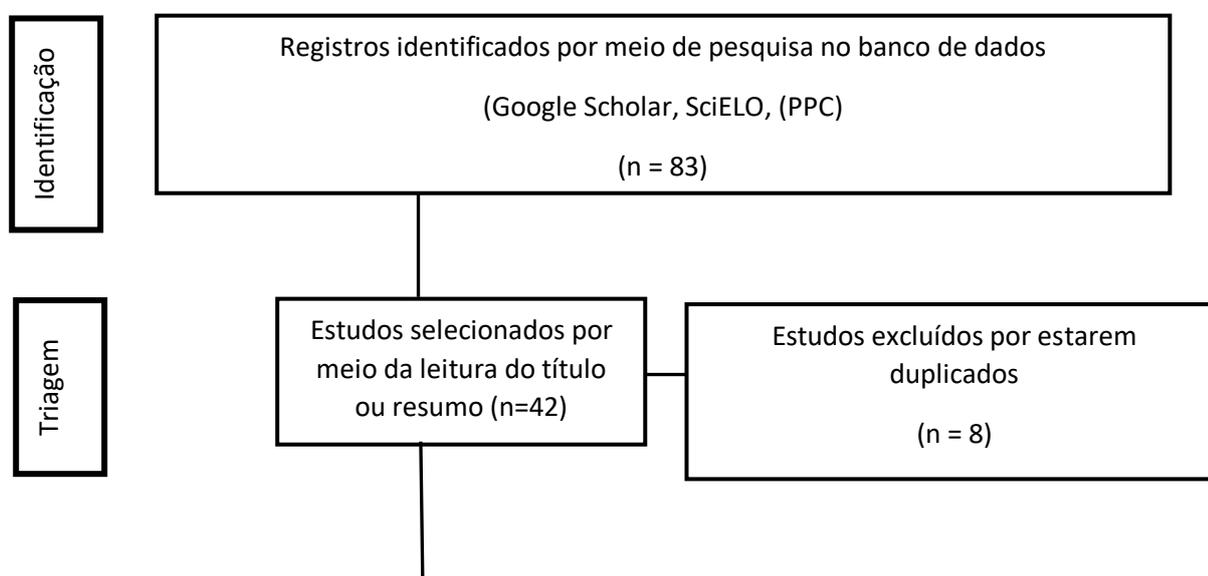
Sendo assim, este trabalho se justifica devido a diversidade de substâncias ativas encontradas em óleos essenciais de plantas e que tem motivado vários estudos na área farmacêutica, bem como o desenvolvimento de pesquisas envolvendo extratos e óleos essenciais.

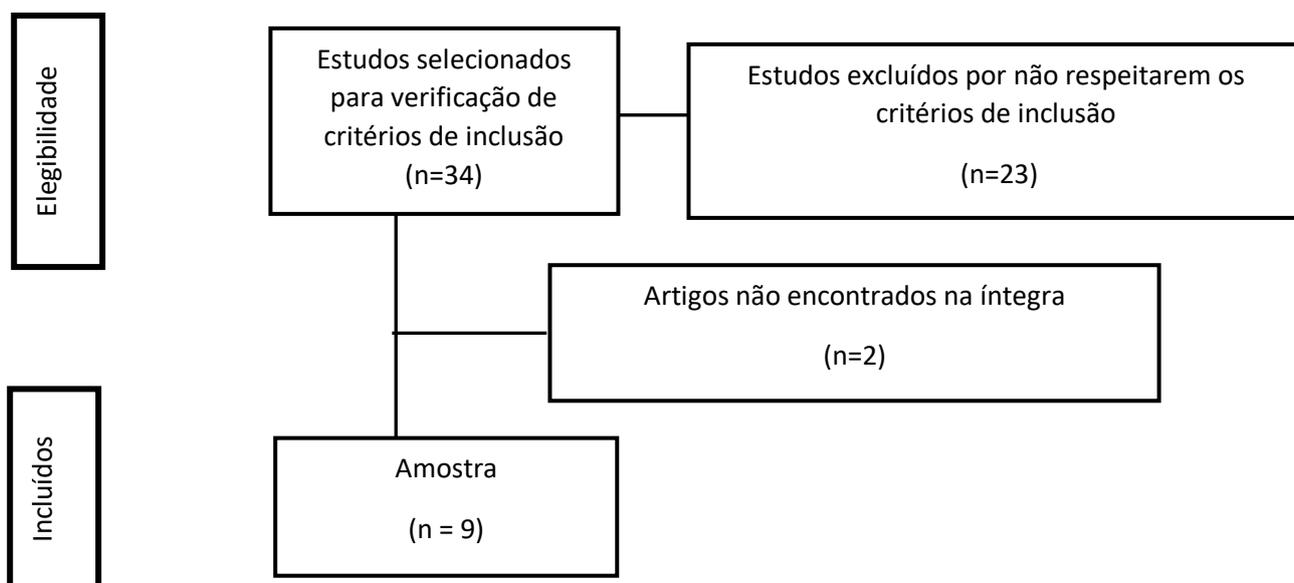
Em pesquisas na área de fitotecnia, tem sido incansavelmente relatado atividade de extratos e óleos essenciais de plantas, tais como efeito fungistático, bactericida, herbicida e inseticida, que dessa forma pode ser usada como terapêutica complementar nas infecções do sistema respiratórias. Além disso, são reconhecidos por suas propriedades medicinais, culinárias e aromáticas (Santos, 2023). Portanto esse trabalho teve como objetivo abordar os efeitos dos óleos essenciais no sistema respiratório com foco em doenças respiratórias, a fim de avaliar seu potencial terapêutico.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi fundamentado em uma revisão integrativa com uma abordagem qualitativa e descritiva. Dessa forma, buscou-se estudos em periódicos, artigos indexados nas bases de dados: Google Scholar, SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), Portal de Periódicos CAPES (PPC), além de livros e sites de entidades oficiais, como Ministério da Saúde (MS) e Organização Mundial de Saúde (OMS), publicados durante os anos de 2018 a 2023. Os descritores utilizados foram “óleos essenciais”; “atividades farmacológicas”; “doenças respiratórias”; “terapêutica”.

Com o objetivo de melhor definir a adequação da literatura a ser encontrada para esse estudo de revisão foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: a) trabalhos publicados dentro do período cronológico estipulado; b) artigos publicados em inglês, português e espanhol; c) trabalhos com temática somente com óleos essenciais no trato de doenças respiratórias. Enquanto os critérios de exclusão foram desenvolvidos para eliminar artigos que não utilizassem em sua metodologia os parâmetros a seguir listados: a) conteúdos de blogs e/ou mídias sociais; b) relato de casos; e) estudos que não tinham relação dos óleos essenciais com a terapêuticas de doenças respiratórias.





**Figura 1.** Fluxograma de seleção dos estudos. Fonte: Autores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 estão descritas as principais plantas de onde são extraídos seus óleos essenciais usados como terapia para doenças do sistema respiratório, bem como suas propriedades e ou atividades para diversas doenças específicas do trato respiratório.

**Quadro 1.** Óleos essenciais utilizados no tratamento de doenças respiratórias. Fonte: Adaptado de Souza et al. (2020).

Planta/óleo essencial	Atividade no sistema respiratório
Eucalipto (Eucalyptus sp.)	Propriedades expectorante, fluidificante de secreções e atuando também como antisséptico. Possui, ainda, propriedades estimulantes e fortalece o sistema imunológico, portanto, é indicado, principalmente, contra doenças respiratórias, como asma, bronquite, tuberculose e sinusite.
Pinheiro (Pinus Sylvestris)	Antisséptico, antimicrobiano, antiviral, antirreumático, bactericida, descongestionante, diurético, expectorante, hipertensivo, revigorante, rubefaciente e estimulante (córtex suprarrenal, circulação e sistema nervoso). Possui ação benéfica na má circulação e no sistema imunológico; no sistema respiratório em combate à bronquite, asma e laringite.
Árvore do chá	Apresenta propriedades ativas antifúngicas e

<b>Planta/óleo essencial</b>	<b>Atividade no sistema respiratório</b>
(Melaleuca alternifolia) “Tea Tree”	antivirais, grande potencial em atividade bactericida, cicatrizante, expectorante, anti-infeccioso, balsâmico, antisséptico, febrífugo, inseticida, imunoestimulante, diaforético, parasiticida e vulnerário, possui ação anti-inflamatória importante, assim, sendo indicado para os sintomas da gripe e do resfriado.
Arrudinha (Poiretia bahiana)	Controle de infestações por pulgas e no tratamento de hemorroidas, dores nas articulações e sinusite.
Tomilho (Thymus vulgaris ou Thymus zygis)	Ação antioxidante, antimicrobiana, antiespasmódica, expetorante – o que justifica o seu uso nos problemas das vias respiratórias (gripes, catarros e bronquite) e na tosse produtiva, e antisséptica.
Erva doce (Foeniculum vulgare)	Ação carminativa, antiespasmódico, estomáquico, estimulante geral, galactogogo e diurético, indicado para tosse crônica, asma, bronquite.
Hortelã verde (Mentha spicata L)	Possui atividade antisséptica, carminativa, antiespasmódica, diurética e estimulante das secreções gástricas, pode ser utilizada no auxílio aos tratamentos de sintomas associados a infecções das vias aéreas superiores com presença de secreção, em gripes e resfriados, com ação de broncodilatador e expectorante, sendo excelente anti-inflamatório.
Sândalo (Santalum album L.)	Tem a capacidade de inibir o crescimento de diversas bactérias Gram+ e Gram-, de certos fungos e do vírus herpes simples. Apresenta elevado poder calmante/ relaxante e anti-inflamatório usado em afecções respiratórias e inflamações da boca e faringe

De acordo com o quadro 1 observa-se que as plantas medicinais descritas são bastante utilizadas e segundo Souza et al. (2020), contribuem no auxílio a diversas enfermidades e possuem eficiência comprovada no tratamento de problemas respiratórios que possivelmente podem contribuir de maneira positiva para amenizar os sintomas nas pessoas acometidas por essas doenças.

Nos estudos de Mendes et al. (2022), apresentam também os óleos de Lavanda e Bergamota, possuindo como componente químico o acetato de linalina, que possui ação anti-inflamatória na asma.

Além disto, o componente 1,8-cineol presente nos óleos de Lavanda, Olíbano, Hortelã-pimenta e Alecrim possuem propriedades antivirais, anti-inflamatórias e antioxidantes, sendo eficazes também, na proteção contra pneumonia, asma brônquica e rinossinusite crônica, assim como na redução do muco em doenças respiratórias. Por isso, os óleos essenciais e seus componentes terpenos são fundamentais na terapia de doenças infecciosas, por atuarem como substâncias antimicrobianas satisfatórias.

Juergens et al. (2020) explica que 1,8-cineol ou eucaliptol pode atuar como anti-inflamatório e descongestionante nasal, por reduzir a produção de muco ao diminuir a atividade dos mediadores pró-inflamatórios e induzindo também a atividade de citocinas anti-inflamatórias IL-10 no trato respiratório, tendo, portanto uma ação anti-inflamatória, pois em casos de infecção do trato respiratório, o sistema imunológico libera citocinas e quimiocinas que ativam células produtoras de muco levando a congestão nasal.

A Melaleuca (Melaleuca cajuputi-TA) avaliada por My et al. (2020) analisaram 24 substâncias do óleo essencial de TA na proteína da enzima conversora da angiosina 2 (ACE2) por meio de simulação de acoplamento molecular, no receptor do hospedeiro para SARS-CoV-2 e na protease principal (PDB6LU7) do SARS-CoV-2. Logo, verificaram que alguns princípios ativos da Melaleuca cajuputi:terpineol, guaiol, linalol, apresentaram valioso resultado na prevenção a invasão do SARS -CoV -2, ao inibir as principais proteínas do SARS-CoV-2 (PDB6LU7) e seu receptor hospedeiro (ACE2), sendo importante para o desenvolvimento de tratamentos terapêuticos do vírus na pandemia.

Souza et al. (2020) destaca a utilização da planta arrudinha para o tratamento da sinusite, sendo usada pela inalação dos vapores liberados na água fervida. Além de uma ação descongestionante, há também uma ação antimicrobiana contra bactérias e fungos, geralmente associada à sinusite. Adicionalmente, pode ser utilizada como fumigante, para matar pulgas, onde a parte aérea da planta é dispersa pelos lugares infestados. De acordo com Wolffenbüttel (2020), o óleo essencial do Tomilho é um excelente anti-inflamatório, agindo como broncodilatador e expectorante, recomendado no tratamento de asma.

Hortelã verde é uma das espécies de hortelã mais cultivadas no Brasil, pois é bem adaptada ao clima subtropical. Wolffenbüttel (2020) sugere que a hortelã pode ser utilizada no auxílio aos tratamentos de sintomas associados a infecções das vias aéreas superiores com presença de secreção, como em gripes e resfriados, com ação de broncodilatador e expectorante, sendo excelente anti-inflamatório. Tendo-se o cuidado durante o preparo do óleo essencial, caso atinja diretamente a pele, olhos ou mucosa, lavar abundantemente com água corrente, mas não se há registros de efeitos adversos quanto à utilização desse óleo.

Dentre os métodos de aplicação dos óleos essenciais, estes podem ser por infusões e nebulizações, a absorção por via inalatória é a forma mais eficaz de entrada dos óleos essenciais no organismo e ocorre devido à volatilidade dos óleos essenciais. Esta propriedade permite que estes sejam facilmente inalados pelos pulmões e o restante do trato respiratório, passando em seguida para

circulação sanguínea, de acordo com Ramsey et al. (2020). Nesse sentido Santos (2023) argumenta que as principais vias de administração dos óleos essenciais são as respiratórias ou inalatórias e a via dérmica ou tópica. O autor acrescenta ainda outro método de aplicação que são os banhos de imersão. Portanto, a utilização de óleos essenciais está cada vez mais presente devido a sua utilização como alternativa aos medicamentos orais ou até mesmo aos inalatórios. No quadro 2 são abordados os estudos com os principais óleos essenciais e seus efeitos.

**Quadro 2.** Principais óleos essenciais e seus efeitos terapêuticos. Fonte: Autores, 2023.

<b>Óleo essencial</b>	<b>Efeito</b>	<b>Estudo</b>
Alecrim	Anti-inflamatório	Melo et al., 2021
Eucalipto	Antibacteriano	Wolffenbüttel, 2020
Pinheiro	Antibacteriano, Antisséptico, antiviral	Ács et al., 2018
Árvore do chá (Melaleuca alternifolia) “Tea Tree”	Antibacteriano, antifúngicas e antivirais	Oliva et al., 2018
Arrudinha	Antimicrobiana	Souza et al., 2020
Tomilho	Antibacteriano, antiespasmódica	Salehi et al., 2018
Erva doce	Ação carminativa, antiespasmódico, estomáquico, estimulante geral, galactogogo e diurético.	Souza et al., 2020
Hortelã verde	Anti-inflamatório, antiespasmódico, expectorante e anticongestivo	Mendes et al., 2022
Sândalo	Antibacteriano, anti-inflamatório	Souza et al., 2020

Como observado a maioria dos óleos essenciais possuem efeito bacteriano, como eucalipto (Wolffenbüttel, 2020), pinheiro (Ács et al., 2018), árvore do chá (Oliva et al., 2018), tomilho (Salehi et

al., 2018) e sândalo (Souza et al., 2020). Nesse sentido, Meireles (2019) argumenta que as infecções do trato respiratório (ITRs) incluem doenças agudas e crônicas causadas por bactérias, logo na literatura é possível encontrar ensaios que avaliam a atividade de óleos essenciais contra diversas bactérias capazes de afetar o sistema respiratório, ou seja, agindo como antibacterianos.

Gandhi et al. (2019) discorre que a asma é uma doença inflamatória crônica caracterizada pelo aumento da reatividade das vias aéreas e pela sua obstrução reversível, recrutamento de células inflamatórias e produção excessiva de muco, logo os óleos essenciais como Alecrim (Melo et al., 2021), Hortelã verde (Mendes et al., 2022) e Sândalo (Souza et al., 2020), também apresentam propriedades anti-inflamatórias que podem amenizar o quadro clínico da doença.

Ademais, muitas doenças do trato respiratórios são suscetíveis aos vírus, devido em parte a própria anatomia desse sistema (Costa, 2022). Nesse contexto, alguns óleos essenciais são utilizados como antivirais, como por exemplo o pinheiro (Ács et al., 2018) e árvore do chá (Oliva et al., 2018).

No quadro 3, são mostrados os estudos enfatizando-se os usos terapêuticos para doenças respiratórias dos óleos essenciais seguidos dos seus metabólitos majoritários.

**Quadro 3.** Uso terapêutico e metabolito ativos dos óleos essenciais. Fonte: Autores, 2023.

Estudo/ Óleo	Método referenciado	Aplicações	Metabolito ativo
Melo et al., 2021 Alecrim	Revisão bibliográfica da literatura	Como dismenorrea, dor reumática, dor de estômago e como agente antiespasmódico.	1,8-cineol e o $\alpha$ -pineno
Wolffenbüttel, 2020 Eucalipto	Revisão bibliográfica da literatura	Asma, bronquite, sinusite e imunidade	O eucaliptol (1,8-cineol) e o $\alpha$ -pineno
Ács et al., 2018 Pinheiro	Revisão bibliográfica da literatura	Asma, bronquite, laringite e imunidade	$\alpha$ -pineno, $\beta$ -pineno, limoneno.
Oliva et al., 2018 Árvore do chá (Melaleuca alternifolia) "Tea Tree"	Estudo experimental	Expectora e imunidade	Terpinen-4-ol, 1,8-cineol, $\alpha$ -pineno $\gamma$ -terpineno, $\alpha$ -terpineol, o-cimeno, $\alpha$ -terpineno, d-limoneno, aromadendreno, $\beta$ -pineno, terpinoleno, ledeno, globulol e 1,4-cineol

Estudo/ Óleo	Método referenciado	Aplicações	Metabolito ativo
Souza et al., 2020 Arrudinha	Revisão de literatura	Febre e sinusite	Umbellulone e sabinene
Salehi et al., 2018 Tomilho	Revisão de literatura	Gripe, catarro, bronquite e tosse, asma	Carvacrol
Souza et al., 2020 Erva doce	Revisão de literatura	Dor de cabeça, tosse crônica, asma e bronquite	Trans-anetol, fenchona, estragol, alfafineno, limoneno, mirceno, alfa- felandreno. Ácidos graxos,1,2 proteínas, carboidratos, ácidos málico, cafeico e clorogênico, cumarinas, esteroides e flavonoides. O anetol
Mendes et al., 2022 Hortelã verde	Revisão Narrativa de Literatura	Gripes, resfriados, bronquite e dores musculares	Mentol, 1,8 cineol, a- pineno, b-pineno e limoneno
Souza et al., 2020 Sândalo	Revisão de literatura	Afecções respiratórias	Cis- $\alpha$ -santalol, $\alpha$ - santalal, cis- $\beta$ -santalol

Pode-se notar que os óleos essenciais possuem aplicações terapêuticas diversas, variando de problemas crônicas como asma, bronquite, sinusite (Melo et al., 2021; Wolffenbüttel, 2020; Ács et al., 2018) até dor de cabeça (Souza et al., 2020), gripes, resfriados e dores musculares (Mendes et al., 2022). Isso em parte, são devidos aos metabolitos ativos dos óleos essenciais, pois segundo Souza et al. (2020), os terpenóides são os constituintes mais representativos dos óleos essenciais, sendo o maior grupo de metabólitos secundários presentes nas plantas responsáveis por várias ações terapêuticas.

Com destaque para 1,8-cineol presente em vários óleos essenciais de plantas diferente, como alecrim (Melo et al., 2021), eucalipto (Wolffenbüttel, 2020), árvore do chá (Oliva et al., 2018) e hortelã verde (Mendes et al., 2022). De acordo com Bruchhage et al. (2018) o 1,8-Cineol tem efeito anti-inflamatório, antiviral e inibidor do fator nuclear (NF)  $\kappa$ B e pode auxiliar no tratamento da asma

brônquica. Ajuda em casos de rinossinusite crônica, porque inibe a via de sinalização Wnt/ beta-catenina por meio da desfosforilação GSK-3 em pólipos nasais. Dessa forma, o eucaliptol, como também é conhecido, tem importante papel em doenças crônicas, visto que demonstrou efeitos anti-inflamatórios e antioxidantes em várias doenças respiratórias, pancreatite, danos ao cólon, doenças cardiovasculares e degenerativas, além de reduzir a produção de muco na rinossinusite tardia.

Meireles (2019) reporta um estudo onde se investigou a administração concomitante por via intranasal de 1,8-cineol com a vacina contra a gripe poderia fornecer proteção cruzada contra a infecção pelo vírus da gripe num modelo de rato. Os resultados haviam sido confirmados que o 1,8-cineol é capaz de inibir o NF-kB, reduzir as citocinas pró-inflamatórias e aliviar as alterações patológicas da pneumonia viral em camundongos infetados pelo vírus.

Mais do que o timol, carvacrol, mentol, mentona, limoneno, acetato de mentilo, borneol, canfeno, 1,8-cineol, linalol e timoquinona, existem inúmeros outros constituintes de óleos essenciais descritos na literatura como detentores de atividade anti-inflamatória e imunomoduladora, podendo vir a ser aplicados no tratamento de diversas doenças inflamatórias, a exemplo da asma e outras doenças do sistema respiratório (Meireles, 2019).

## CONCLUSÃO

Os óleos essenciais mais comumente utilizados na terapêutica de doenças do sistema respiratório são eucalipto, pinheiro, árvore do chá, arrudinha, tomilho, erva doce, hortelã verde e sândalo. Suas atividades no trato respiratório se dar em razão de várias atividades, como coagular o citoplasma e danificar os lipídios e proteínas, conduzindo à lise das células, ou seja, o mecanismo de ação destes óleos essenciais consiste em provocar um dano morfológico irreversível na parede celular e membrana dos microrganismos patogênicos, afetam ainda a fluidez das membranas, resultando na morte da célula por necrose e apoptose.

Os efeitos dos óleos essenciais no sistema respiratório ocorrem devido as suas propriedades, como: atividade antimicrobiana, atividade antiespasmódica, atividades anti-inflamatória, imunomoduladora, atividade antiviral e os principais métodos de aplicação destes óleos são por infusões, nebulizações e banhos de imersão.

Além disso, considerando a grande diversidade química dos óleos essenciais e a possibilidade de atuação desses produtos naturais em diversas vias de sinalização no sistema respiratório, as plantas aromáticas constituem uma importante fonte de substâncias de interesse farmacológico, visando ao tratamento de doenças respiratórias, além de justificar o uso dessas plantas na medicina popular, ou seja, fazendo-se uma ponte entre a ciência e a sabedoria popular.

## REFERÊNCIAS

- Ács, K. et al. Antibacterial activity evaluation of selected essential oils in liquid and vapor phase on respiratory tract pathogens. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. V.18, n.1. 2018.
- Biesek, L.A. Análise das internações por doenças respiratórias na região da amarel. Orientador: Helena Caetano Gonçalves e Silva. 2020. 23 f. Monografia (Medicina) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2020. Disponível em: <https://repositorio-api.animaeducacao.com.br/server/api/core/bitstreams/a4133916-824d-440f-9a9c-66e692b0d580/content>. Acesso em: 8 nov. 2023.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Doenças respiratórias crônicas / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 160 p. : il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos) (Cadernos de Atenção Básica, n. 25), ISBN 978-85-334-1699-4, 2010.
- Bruchhage, K. et al. 1,8-cineol inhibits the Wnt/ $\beta$ -catenin signaling pathway through GSK-3 dephosphorylation in nasal polyps of chronic rhinosinusitis patients. *Eur J Pharmacol*, v.15, n.835, p. 140-146. 2018.
- Costa, G.B. O uso da aromaterapia no transtorno do espectro autista (TEA) na pediatria. Orientador: Marcia Guelma Santos Belfort. 2022. 36 f. Monografia (Bacharel em Enfermagem) - Universidade Estadual do Tocantins – UNITINS, AUGUSTINÓPOLIS–TO, 2022.
- Gandhi, G.R. et al. Essential oils and its bioactive compounds modulating cytokines: A systematic review on anti-asthmatic and immunomodulatory properties. *Phytomedicine*. (2019).
- Juergens, L.J.; Worth, H.; Juergens, U.R. New perspectives for mucolytic, anti-inflammatory and adjunctive therapy with 1, 8-cineole in COPD and asthma: review on the new therapeutic approach. *Advances in therapy*, v. 37, n. 5, p. 1737-1753, 2020.
- Meireles, A.S.N.M. “Potencialidades Terapêuticas de Óleos Essenciais nas Afeções Respiratórias” referentes à Unidade Curricular “. Orientador: Maria Ivone Fernandes Barroso Borges Rebelo. 2019. 73 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, Coimbra Portugal, 2019. Disponível em: [https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/88356/1/Ana%20Sofia%20Novais%20Meireles%20-%20Monografia%20e%20Relat%c3%b3rios%20de%20Est%c3%a1gio%20\\_%20Vers%c3%a3o%20Final.pdf](https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/88356/1/Ana%20Sofia%20Novais%20Meireles%20-%20Monografia%20e%20Relat%c3%b3rios%20de%20Est%c3%a1gio%20_%20Vers%c3%a3o%20Final.pdf). Acesso em: 3 dez. 2023.
- Melo, A.F.M. de et al. Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) Atividade anti-inflamatória: uma revisão de literatura. *Revista de Casos e Consultoria*, V. 12, N. 1, e24346, 2021
- Mendes, C.C.R. et al. Correlação entre os componentes químicos e propriedades terapêuticas dos óleos essenciais na diminuição de sintomas clínicos em cada sistema do corpo humano. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v.5, n.1, p. 741-760. 2022 .

- My, T.T.A. et al. Evaluation of the Inhibitory Activities of COVID-19 of Melaleuca cajuputi Oil Using Docking Simulation. *ChemistrySelect*. v.5, n.21, p. 6312-6320. 2020.
- Nascimento-Silva, M. A. et al. Acerca de pesquisas em aromaterapia: usos e benefícios à saúde. *Revista da Universidade Ibirapuera*, n.19, p. 32-40, 2020.
- Oliva, A. et al. High Potency of Melaleuca alternifolia Essential Oil against Multi-Drug Resistant Gram-Negative Bacteria and Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus. *Molecules*. V.23, n.10. 2018.
- Pessoa, D.L.R. et al. O uso da aromaterapia na prática clínica e interprofissional. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 3, p. e46410313621, 2021.
- Ramsey et al. 2020) Ramsey, J.T.; Shropshire, B.C.; NAGY T.R; Chambers, K.D.;
- Salehi, B. et al. Thymol, thyme, and other plant sources: Health and potential uses. *John Wiley & Sons, Inc.* v,32, n.9, p. 1688-1706. 2018.
- Santos, R.C.M. dos. Avaliação do óleo essencial das folhas de piper marginatum (piperaceae) em duas localizações diferentes da região norte do Brasil. Orientador: Maxwell Barbosa de Santana. 2023. 66 f. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) - Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas da Universidade Federal do Oeste do Pará, SANTARÉM – PA, 2023. Disponível em: [https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1135/1/TCC\\_Avalia%  
c3%a7aoOleoEssencial.pdf](https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1135/1/TCC_Avalia%c3%a7aoOleoEssencial.pdf). Acesso em: 26 nov. 2023.
- Souza, E.M. de et al. Óleos essenciais de plantas medicinais: produção e tratamentos de doenças respiratórias (comorbidades) na prevenção aos sintomas da COVID-19. *REVISTA BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA*. V. 15, n. 4 Esp., p.56-68. 2020.
- Wolffenbüttel, A. N. Óleos essenciais e aromaterapia. São Paulo-SP. Consórcio acadêmico brasileiro de saúde integrativa. Abr.2020.

# Ensaio sobre a utilização da inteligência artificial na saúde

Recebido em: 30/04/2024

Aceito em: 07/05/2024

 10.46420/9786585756303cap4

Bruno Rodrigues de Oliveira 

## INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) tem se consolidado como uma das inovações mais impactantes do século XXI, com repercussões significativas no setor de saúde. À medida que os algoritmos se tornam mais sofisticados e as capacidades de processamento de dados aumentam, a IA está redefinindo a maneira como serviços de saúde são prestados, desafiando abordagens tradicionais e abrindo novas possibilidades para diagnósticos, tratamentos e gestão hospitalar. Este ensaio examina como a IA está transformando o campo da saúde, explorando suas múltiplas aplicações e destacando questões éticas e desafios que acompanham essa revolução tecnológica.

Diferentemente de uma revisão científica, este ensaio se concentra em discutir a amplitude e as implicações do uso da IA na saúde, indo além de uma análise técnica. O objetivo é oferecer uma visão abrangente sobre como a IA está alterando o panorama da saúde, desde o uso de algoritmos para aprimorar diagnósticos por imagem até a implementação de sistemas inteligentes para otimizar a logística hospitalar. Além disso, vamos explorar as preocupações relacionadas à privacidade dos dados e ao potencial impacto nas profissões médicas.

Para uma compreensão mais completa, este ensaio abordará tanto as oportunidades quanto os desafios da inteligência artificial no setor de saúde. Pretendemos fomentar uma discussão crítica sobre como a IA pode ser utilizada de forma eficaz, eficiente e ética, garantindo que o avanço tecnológico resulte em benefícios tangíveis para pacientes e profissionais de saúde. Ao final do ensaio, esperamos ter delineado uma visão clara do potencial transformador da IA, bem como das responsabilidades que acompanham seu uso na área da saúde.

## APLICAÇÕES DA IA NA SAÚDE

Nesta seção, exploraremos algumas das principais aplicações da IA na saúde. Primeiramente, abordaremos como a IA está sendo utilizada para aprimorar diagnósticos por imagem, auxiliando profissionais de saúde na interpretação de exames como raios-X, ressonâncias magnéticas e

tomografias. Em seguida, discutiremos a medicina personalizada, um campo emergente onde a IA é usada para analisar dados genéticos e clínicos, permitindo tratamentos mais individualizados e eficazes.

Além disso, veremos como assistentes virtuais e chatbots estão contribuindo para melhorar a experiência do paciente e otimizar o fluxo de trabalho em ambientes de saúde. Esses sistemas inteligentes são capazes de responder a perguntas básicas, fornecer informações médicas e até mesmo ajudar no diagnóstico preliminar.

Por fim, examinaremos a aplicação da IA na gestão de recursos em hospitais e clínicas. Algoritmos avançados estão sendo utilizados para otimizar processos logísticos, como a programação de equipes médicas, a alocação de equipamentos e a organização de agendas, resultando em uma maior eficiência e uma melhor prestação de serviços.

### ***Diagnóstico por imagem***

A IA tem se mostrado particularmente eficaz na detecção de anormalidades em imagens médicas, como raios-X, tomografias computadorizadas (TC), ressonâncias magnéticas (RM) e ultrassonografias. Algoritmos baseados em aprendizado de máquina, especialmente redes neurais convolucionais (CNNs), são treinados em grandes conjuntos de dados para reconhecer padrões associados a doenças específicas. Isso permite que a IA detecte com precisão uma variedade de patologias, como fraturas ósseas, lesões pulmonares, tumores cerebrais e nódulos mamários, entre outros.

Além de detectar anormalidades, a IA também é usada para classificar imagens médicas em categorias específicas. Por exemplo, algoritmos de IA podem classificar diferentes tipos de tumores em imagens de ressonância magnética, ajudando os médicos a identificar o estágio da doença e planejar tratamentos apropriados. A classificação precisa é crucial para guiar decisões clínicas e evitar tratamentos desnecessários ou inadequados.

A IA também está sendo utilizada para automatizar a geração de relatórios radiológicos. Algoritmos podem analisar imagens médicas e gerar esboços de relatórios para os radiologistas, acelerando o processo de diagnóstico. Esses relatórios automatizados podem incluir informações detalhadas sobre a localização e tamanho das lesões, bem como sugestões de diagnóstico. Isso economiza tempo para os radiologistas, permitindo que eles se concentrem em casos mais complexos ou em confirmar diagnósticos sugeridos pela IA.

Em alguns casos, a IA é usada para análise em tempo real durante procedimentos médicos. Por exemplo, durante ultrassonografias ou cirurgias minimamente invasivas, a IA pode ajudar a identificar áreas de interesse ou orientar o movimento do equipamento com base nas imagens capturadas ao vivo. Isso aumenta a precisão e a segurança dos procedimentos, reduzindo o risco de erros.

A IA pode atuar como um segundo par de olhos para os radiologistas, fornecendo uma segunda opinião ou confirmação do diagnóstico. Essa abordagem ajuda a reduzir a possibilidade de erros

humanos e aumenta a confiança no resultado final. Em contextos de alto volume, onde os radiologistas podem enfrentar pressões de tempo, a IA pode oferecer um nível adicional de segurança e suporte.

Embora a IA tenha um enorme potencial no diagnóstico por imagem, existem desafios e questões éticas a serem considerados. A explicabilidade dos algoritmos de IA é um ponto de preocupação, pois muitos funcionam como “caixas-pretas”, tornando difícil entender como chegam a determinadas conclusões. Além disso, a dependência excessiva da IA pode levar à complacência entre os profissionais de saúde, o que poderia afetar a qualidade do diagnóstico.

A privacidade dos dados é outra questão crítica, pois as imagens médicas são informações altamente sensíveis. Assegurar que os dados sejam protegidos contra violações é fundamental para manter a confiança dos pacientes. Além disso, a IA deve ser treinada em dados representativos e diversificados para evitar vieses que possam afetar a precisão do diagnóstico.

### ***Medicina Personalizada***

A medicina personalizada, também conhecida como medicina de precisão, é uma abordagem médica que adapta diagnósticos e tratamentos ao perfil individual de cada paciente, com base em seus dados genéticos, estilo de vida, histórico clínico e outros fatores. A IA desempenha um papel crucial nessa revolução, tornando possível analisar grandes volumes de dados e identificar padrões que orientem decisões médicas mais precisas.

Uma das áreas mais significativas da medicina personalizada é a genômica, onde a IA pode ser usada para analisar dados genéticos complexos, buscando correlações entre variações genéticas e o risco de doenças. Com a IA, é possível identificar marcadores genéticos associados a várias condições, como câncer, doenças cardiovasculares e distúrbios neurológicos. Isso permite que os médicos criem planos de tratamento específicos para indivíduos com base em seu perfil genético, minimizando efeitos colaterais e otimizando a eficácia do tratamento.

A IA também está revolucionando o processo de descoberta de medicamentos, possibilitando a identificação de compostos farmacêuticos que se adaptem ao perfil genético do paciente. Algoritmos de aprendizado de máquina podem analisar dados de experimentos químicos e estudos clínicos para encontrar substâncias que tenham maior probabilidade de serem eficazes para indivíduos com certas características genéticas. Isso acelera o processo de desenvolvimento de medicamentos e aumenta a eficácia dos tratamentos personalizados.

No campo da oncologia, a IA pode ser empregada para personalizar o tratamento de câncer com base no perfil molecular do tumor. Os algoritmos podem analisar dados de sequenciamento genético para identificar mutações específicas que impulsionam o crescimento do tumor. Isso permite que os oncologistas escolham terapias direcionadas que sejam mais eficazes para cada tipo de câncer. Além disso, a IA pode prever como um tumor pode responder a diferentes tratamentos, permitindo ajustes dinâmicos nos protocolos terapêuticos.

A IA também pode ser usada para monitorar a saúde dos pacientes de forma contínua, permitindo cuidados personalizados em tempo real. Dispositivos vestíveis e sensores podem coletar dados sobre a atividade física, frequência cardíaca e outros indicadores de saúde. A IA pode analisar esses dados para detectar anomalias ou padrões preocupantes, permitindo intervenções precoces antes que uma condição se torne crítica. Isso é especialmente útil para pacientes com doenças crônicas, como diabetes e doenças cardiovasculares.

Os sistemas de apoio à decisão clínica (CDSS) baseados em IA podem ajudar médicos a tomar decisões informadas sobre o tratamento individualizado. Esses sistemas usam algoritmos para analisar dados clínicos do paciente e fornecer recomendações personalizadas para tratamento, levando em conta fatores como histórico médico, alergias e interações medicamentosas. Isso reduz o risco de erros médicos e melhora a qualidade do atendimento.

Embora a medicina personalizada ofereça muitos benefícios, também traz desafios significativos. A privacidade dos dados é uma preocupação crítica, pois informações genéticas e médicas são altamente sensíveis. Assegurar que esses dados sejam protegidos é fundamental para manter a confiança dos pacientes. Além disso, há preocupações éticas relacionadas ao uso de dados genéticos para previsões sobre risco de doenças ou predisposições, que podem levar a discriminação ou estigmatização. É importante estabelecer diretrizes claras sobre como essas informações devem ser utilizadas e garantir que o foco permaneça na melhoria dos cuidados ao paciente.

### *Assistentes virtuais e chatbots*

Uma das aplicações mais comuns dos chatbots em saúde é a interação com pacientes para responder a perguntas frequentes. Isso pode ser feito através de interfaces de texto ou voz, facilitando o acesso a informações médicas básicas. Esses chatbots podem ser integrados a sites de clínicas e hospitais, aplicativos de saúde e até mesmo plataformas de redes sociais, onde podem responder a perguntas sobre horários de funcionamento, serviços oferecidos, orientações sobre sintomas comuns e mais. Ao automatizar essas respostas, os assistentes virtuais reduzem a carga de trabalho dos profissionais de saúde, permitindo que eles se concentrem em questões mais complexas.

Assistentes virtuais e chatbots também estão sendo usados para automatizar o agendamento de consultas médicas e o envio de lembretes para pacientes. Ao interagir com um chatbot, o paciente pode escolher um horário conveniente para uma consulta, sem a necessidade de ligar para um consultório ou preencher formulários manuais. Além disso, os chatbots podem enviar lembretes automáticos para consultas, exames ou medicamentos, ajudando a melhorar a adesão ao tratamento e reduzindo o número de consultas perdidas.

Em alguns casos, assistentes virtuais e chatbots são usados para triagem e suporte ao diagnóstico. Com base em um conjunto de perguntas sobre sintomas, histórico médico e outras informações relevantes, esses sistemas podem orientar os pacientes sobre os próximos passos a serem

tomados. Isso pode incluir conselhos para procurar atendimento médico imediato, marcar uma consulta ou adotar medidas de autocuidado. Esse tipo de suporte é especialmente útil para aliviar a pressão sobre emergências e ajudar pacientes a navegar pelo sistema de saúde de forma mais eficaz.

Chatbots e assistentes virtuais também desempenham um papel importante na educação em saúde e promoção do bem-estar. Eles podem fornecer informações sobre hábitos saudáveis, dieta, exercícios e gerenciamento de estresse, ajudando os pacientes a adotar estilos de vida mais saudáveis. Além disso, podem ser usados para campanhas de conscientização sobre prevenção de doenças e vacinação, enviando lembretes e informações relevantes para os usuários.

Além de interagir com pacientes, os assistentes virtuais e chatbots também podem ser usados para auxiliar profissionais de saúde. Eles podem fornecer informações rápidas sobre protocolos clínicos, medicamentos, interações medicamentosas e procedimentos médicos, agilizando a tomada de decisões. Isso é especialmente útil para profissionais que trabalham em ambientes de alta pressão, como hospitais e pronto-socorros.

Apesar dos benefícios, o uso de assistentes virtuais e chatbots na saúde traz alguns desafios e preocupações éticas. A privacidade dos dados é uma preocupação central, pois esses sistemas podem lidar com informações médicas sensíveis. É crucial garantir que os dados dos pacientes estejam protegidos e que haja conformidade com regulamentações de privacidade, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil.

Outro desafio é a precisão das informações fornecidas por chatbots. Como eles são baseados em algoritmos, há o risco de erros ou informações incorretas, especialmente se não forem devidamente treinados e atualizados. Além disso, a ausência de uma interação humana direta pode limitar a capacidade de empatia e compreensão, aspectos importantes no atendimento em saúde.

Por fim, a ética no uso de assistentes virtuais e chatbots deve ser considerada, incluindo a questão de até que ponto esses sistemas devem ser responsáveis por tomar decisões que afetam a saúde dos pacientes. A transparência e a explicabilidade são essenciais para garantir que pacientes e profissionais de saúde entendam as limitações desses sistemas e possam usá-los de maneira informada.

### ***Gestão de recursos***

As IAs estão transformando a gestão de recursos no setor de saúde, otimizando processos, aumentando a eficiência e reduzindo custos. As suas aplicações na gestão de recursos abrangem uma ampla gama de atividades, desde a alocação de pessoal até a otimização do uso de equipamentos médicos.

Uma das aplicações mais comuns da IA na gestão de recursos é a otimização de escalas e a programação de equipes. Hospitais e clínicas frequentemente lidam com desafios complexos ao tentar equilibrar a carga de trabalho, garantir cobertura adequada e acomodar preferências dos funcionários. Algoritmos de IA podem analisar dados históricos de volumes de pacientes, disponibilidade de pessoal,

habilidades necessárias e até mesmo padrões sazonais para criar escalas otimizadas. Isso resulta em maior eficiência, redução de custos com horas extras e melhor satisfação dos funcionários.

Outro ramo importante é a gestão de leitos e o fluxo de pacientes. A IA pode ser usada para prever a demanda por leitos com base em dados históricos e padrões de admissões. Com essas previsões, é possível otimizar a alocação de leitos e planejar a entrada e saída de pacientes, reduzindo tempo de espera e melhorando o atendimento. A IA também pode ser usada para direcionar pacientes para unidades específicas com base em suas necessidades clínicas, garantindo que recebam o tratamento adequado no local certo.

Ela também pode ser utilizada para otimizar o uso de equipamentos médicos caros, como máquinas de ressonância magnética, tomografia computadorizada e aparelhos de radioterapia. Os algoritmos de IA podem analisar a utilização desses equipamentos para identificar horários de menor demanda e sugerir ajustes na programação para maximizar seu uso. Isso ajuda a reduzir o tempo de inatividade dos equipamentos e aumenta a produtividade, o que pode resultar em economia de custos significativa para instituições de saúde.

A IA pode ser amplamente aplicada no gerenciamento de suprimentos e estoques em ambientes de saúde. Algoritmos podem prever a demanda por medicamentos, materiais médicos e outros suprimentos com base em dados históricos e previsões de admissões. Com essas previsões, as instituições podem manter níveis ótimos de estoque, evitando tanto o excesso quanto a falta de suprimentos essenciais. Isso ajuda a reduzir custos associados ao desperdício e garante que as equipes médicas tenham acesso a todos os recursos necessários para prestar um atendimento de qualidade.

A logística hospitalar é outro campo onde a IA pode fazer uma diferença significativa. Hospitais grandes geralmente enfrentam desafios para coordenar o transporte interno de pacientes, equipamentos e amostras para laboratórios. A IA pode ser usada para otimizar rotas de transporte, reduzindo o tempo de espera e melhorando a eficiência do fluxo interno. Isso resulta em um ambiente mais dinâmico, onde os recursos são movimentados de maneira mais eficiente para atender às necessidades clínicas.

A IA ainda pode ser usada para monitorar o desempenho de equipamentos médicos e sugerir manutenção preventiva. Sensores integrados a equipamentos críticos podem coletar dados sobre seu desempenho e transmitir essas informações para algoritmos de IA. Com base nesses dados, a IA pode prever quando um equipamento está próximo de falhar ou necessitando de manutenção, permitindo que a equipe técnica tome medidas preventivas antes que ocorram interrupções significativas. Isso ajuda a evitar custos com reparos de emergência e garante que os equipamentos estejam sempre em pleno funcionamento.

Embora a IA ofereça inúmeros benefícios para a gestão de recursos, também traz vários desafios. Um dos principais deles é a integração de sistemas de IA com infraestruturas hospitalares existentes. Muitos hospitais têm sistemas legados que podem não ser compatíveis com tecnologias modernas de IA, exigindo investimentos significativos para atualizações. Além disso, a IA na gestão de

recursos pode levantar questões relacionadas a empregos e reconfiguração da força de trabalho. Ao automatizar processos, pode haver uma redução na demanda por certas funções administrativas, o que pode impactar funcionários e exigir requalificação e treinamento em novas habilidades.

A segurança dos dados é outra preocupação, especialmente quando se trata de sistemas de gestão que lidam com informações sensíveis de pacientes e operações hospitalares críticas. Assegurar que a IA seja implantada com fortes medidas de segurança é essencial para evitar violações e proteger informações confidenciais.

## **BENEFÍCIOS DA IA NA SAÚDE**

A IA está se tornando uma força transformadora no setor de saúde, gerando uma gama diversificada de benefícios que têm o potencial de aprimorar significativamente a qualidade e a eficiência dos cuidados médicos. Os benefícios da IA na saúde vão desde o aprimoramento de diagnósticos e tratamentos até a otimização da gestão de recursos e a melhoria da experiência do paciente.

A capacidade da IA de processar grandes volumes de dados e identificar padrões complexos tem contribuído para uma maior precisão no diagnóstico de diversas condições médicas. No diagnóstico por imagem, algoritmos de aprendizado de máquina, como redes neurais convolucionais, podem detectar anomalias que, por vezes, escapam ao olhar humano, resultando em diagnósticos mais precisos e rápidos. Esse aumento de precisão reduz a necessidade de testes adicionais e acelera a tomada de decisões clínicas, melhorando a eficiência do atendimento.

Ela também possibilita uma abordagem mais personalizada para tratamentos médicos. Na medicina personalizada, algoritmos de IA podem analisar dados genéticos, clínicos e demográficos para oferecer tratamentos adaptados às necessidades individuais dos pacientes. Isso permite tratamentos mais eficazes, minimizando efeitos colaterais e evitando abordagens de “tamanho único”.

Assistentes virtuais e chatbots oferecem um novo nível de assistência ao paciente, tornando o acesso à informação médica mais rápido e conveniente. Esses sistemas podem responder a perguntas frequentes, agendar consultas, enviar lembretes e até mesmo orientar pacientes sobre sintomas e cuidados preliminares. Isso reduz a carga sobre profissionais de saúde, libera tempo para questões mais complexas e melhora a experiência do paciente ao proporcionar um acesso mais direto e imediato à informação.

A IA ainda está desempenhando um papel crucial na otimização da gestão de recursos em ambientes de saúde. Algoritmos podem ajudar a otimizar a programação de equipes, gerenciar estoques de suprimentos, prever a demanda por leitos e otimizar o uso de equipamentos médicos caros. Essas melhorias contribuem para uma maior eficiência operacional, reduzindo custos e melhorando o fluxo de trabalho. Além disso, a IA pode ajudar a prever a necessidade de manutenção de equipamentos, evitando interrupções imprevistas nos serviços médicos.

A IA também está sendo usada para prevenção e monitoramento de saúde, permitindo a detecção precoce de doenças e condições crônicas. Dispositivos vestíveis e sensores coletam dados em tempo real sobre a saúde do paciente, e algoritmos de IA podem analisar esses dados para identificar padrões preocupantes. Isso permite intervenções precoces e uma abordagem proativa para a saúde, evitando que problemas menores se tornem situações críticas. Além disso, a IA pode ser usada para monitorar pacientes crônicos, fornecendo um nível de suporte e acompanhamento que melhora a adesão ao tratamento e a qualidade de vida.

A utilização da IA pode resultar em redução de custos e aumento da eficiência em todo o sistema de saúde. A precisão e a rapidez no diagnóstico e tratamento reduzem a necessidade de procedimentos desnecessários, diminuem o tempo de internação e melhoram os resultados dos pacientes. A otimização da gestão de recursos e a automação de processos administrativos reduzem custos operacionais. No geral, a IA permite uma melhor alocação de recursos, maximizando a eficácia dos cuidados de saúde.

A IA contribui para a melhoria da qualidade do atendimento ao oferecer suporte aos profissionais de saúde em várias etapas do processo de cuidado. Sistemas de apoio à decisão clínica baseados em IA podem fornecer informações detalhadas sobre protocolos clínicos, interações medicamentosas e diretrizes de tratamento, ajudando médicos a tomar decisões informadas. Isso reduz a possibilidade de erros médicos e melhora a segurança do paciente.

## **DESAFIOS DA APLICAÇÃO DE IA NA SAÚDE**

Já percebemos que a IA tem o potencial de revolucionar o setor da saúde, trazendo benefícios significativos em termos de eficiência, precisão e personalização do atendimento. No entanto, seu uso também traz consigo uma série de desafios que precisam ser abordados para garantir que seu impacto seja positivo, seguro e ético.

O desafio da privacidade e segurança de dados é central no uso da IA na saúde, porque requer grandes volumes de dados para treinamento e operação, incluindo informações médicas confidenciais, registros clínicos e dados genéticos. Isso cria riscos significativos de violação de dados e uso indevido de informações pessoais. Ataques cibernéticos e violações de dados podem comprometer a privacidade dos pacientes e enfraquecer a confiança no sistema de saúde. Para mitigar esse desafio, é crucial implementar medidas robustas de segurança cibernética e conformidade com regulamentações de privacidade, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil e o Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR) na Europa.

Muitos algoritmos de IA, especialmente redes neurais profundas, são considerados “caixas-pretas” porque sua lógica interna é complexa e difícil de interpretar. Essa falta de explicabilidade e transparência representa um desafio crítico na saúde, onde decisões podem ter impactos diretos na vida dos pacientes. Se um algoritmo de IA recomenda um diagnóstico ou tratamento, é importante entender

como ele chegou a essa conclusão para garantir a segurança e a responsabilidade. A falta de explicabilidade também pode criar problemas legais e de conformidade, uma vez que as decisões médicas geralmente exigem justificativa e documentação detalhadas.

A IA pode ser suscetível a vieses se treinada em dados que não são representativos da população em geral. Isso pode resultar em diagnósticos e tratamentos imprecisos para certos grupos étnicos, gênero ou classes sociais, exacerbando as disparidades existentes no acesso e na qualidade do atendimento. A equidade é um desafio importante ao usar IA na saúde, e é necessário desenvolver métodos para detectar e corrigir vieses em algoritmos de IA, garantindo que o atendimento seja equitativo e inclusivo.

O uso da IA na saúde pode ter um impacto significativo na força de trabalho, tanto positivo quanto negativo. Por um lado, a automação de tarefas administrativas e repetitivas pode liberar tempo para profissionais de saúde se concentrarem em atividades mais complexas e humanas. Por outro lado, há preocupações de que a IA possa substituir empregos, especialmente em áreas administrativas ou logísticas. Além disso, a transição para processos baseados em IA exige requalificação e treinamento para os funcionários, o que pode ser desafiador para algumas organizações de saúde.

A ética é um aspecto fundamental do uso da IA na saúde. Questões éticas surgem em várias áreas, incluindo a tomada de decisões automatizada, a privacidade dos pacientes, a obtenção de consentimento informado e a responsabilidade em caso de erros ou falhas da IA. Quem é responsável quando um sistema de IA comete um erro? Como garantir que a IA seja usada para o benefício dos pacientes e não apenas para eficiência operacional? Essas perguntas exigem respostas claras e um marco ético robusto para o uso seguro e justo da IA na saúde.

A regulamentação é um desafio significativo para a IA na saúde. Os regulamentos governamentais muitas vezes ficam para trás em relação à inovação tecnológica, criando um ambiente incerto para a implementação da IA. Além disso, a conformidade com regulamentações de privacidade e segurança, bem como normas médicas e éticas, é complexa. As organizações de saúde precisam trabalhar em estreita colaboração com autoridades regulatórias para garantir que a IA seja utilizada de acordo com as leis e diretrizes aplicáveis.

Por fim, o uso da IA na saúde traz riscos clínicos que precisam ser considerados. Se um algoritmo de IA falhar ou fornecer uma recomendação errada, pode resultar em danos ao paciente ou até em consequências fatais. A segurança do paciente deve ser uma prioridade ao implementar sistemas de IA na saúde. Isso requer testes rigorosos, validação cuidadosa e monitoramento constante para garantir que a IA funcione conforme o esperado e que os riscos clínicos sejam minimizados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

À medida que a IA continua a se integrar cada vez mais no setor de saúde, é importante considerar não apenas os desafios atuais, mas também o potencial futuro dessa tecnologia para transformar ainda mais a maneira como cuidamos da saúde.

À medida que a IA continua a evoluir, podemos esperar avanços significativos em algoritmos, modelos e técnicas de aprendizado de máquina. Novos métodos de IA podem surgir, permitindo diagnósticos mais precisos, tratamentos mais personalizados e uma compreensão mais profunda da biologia e da fisiopatologia das doenças. Além disso, a integração de IA com outras tecnologias, como genômica, medicina de precisão e dispositivos médicos inteligentes, promete impulsionar ainda mais a inovação no setor de saúde.

A automação de tarefas administrativas e clínicas provavelmente se expandirá, liberando tempo para profissionais de saúde se concentrarem em atividades de maior valor agregado, como o relacionamento com o paciente e o desenvolvimento de planos de tratamento personalizados. Assistentes virtuais e chatbots também se tornarão mais sofisticados, oferecendo suporte contínuo aos pacientes ao longo de sua jornada de saúde, desde o diagnóstico até o tratamento e o acompanhamento pós-tratamento.

A medicina personalizada continuará a se desenvolver, impulsionada pela análise de dados genômicos, biomarcadores e dados de saúde do paciente. Algoritmos de IA serão fundamentais para integrar e interpretar esses dados complexos, permitindo a personalização precisa de tratamentos com base nas características genéticas e individuais de cada paciente. Além disso, a IA será cada vez mais utilizada na predição de doenças, identificando indivíduos em risco e permitindo intervenções preventivas mais eficazes.

A integração holística de dados de saúde será essencial para o avanço da IA na saúde. Isso envolverá a interoperabilidade de sistemas de informação de saúde, permitindo o compartilhamento seguro e eficiente de dados entre diferentes instituições e sistemas de saúde. Algoritmos de IA poderão acessar e analisar uma gama mais ampla de dados de pacientes, incluindo registros médicos eletrônicos, dados de dispositivos médicos, registros genômicos e dados de estilo de vida, proporcionando uma visão mais completa e precisa da saúde do paciente.

Apesar das promessas da IA na saúde, uma série de desafios ainda precisa ser superada. A privacidade dos dados, a explicabilidade dos algoritmos, a equidade no acesso aos cuidados de saúde e a segurança do paciente continuarão sendo preocupações importantes. Além disso, a regulamentação e a conformidade regulatória precisarão acompanhar rapidamente os avanços tecnológicos para garantir que a IA seja usada de maneira segura, ética e eficaz.

Para alcançar todo o potencial da IA na saúde, será necessária uma colaboração estreita entre empresas de tecnologia, instituições de saúde, governos, reguladores, profissionais de saúde e pacientes.

A cooperação entre esses grupos permitirá o desenvolvimento de soluções de IA que sejam clinicamente relevantes, socialmente responsáveis e amplamente aceitas.

Em resumo, a aplicação da IA na saúde continuará a se expandir e evoluir, oferecendo oportunidades emocionantes para melhorar os cuidados de saúde, promover a medicina personalizada e transformar a maneira como abordamos a saúde e o bem-estar. No entanto, para alcançar todo esse potencial, será necessário abordar desafios significativos e trabalhar em conjunto para garantir que a IA seja utilizada de maneira segura, ética e benéfica para todos os envolvidos.

# Interação entre medicamentos alopáticos e medicamentos fitoterápicos: uma revisão bibliográfica

Recebido em: 14/02/2024

Aceito em: 05/03/2024

 10.46420/9786585756303cap5

Andreia da Silva Costa Martins 

Mariana Cristina Diniz Vieira 

Rosiélem Silva e Silva 

Julianne Rocha de Araujo 

Nádia Leticia Silva Chaves 

Rômulo Fernandes de Aquino 

Cristiny Vitória de Sousa Cardoso 

Joana Vitória Pereira Rocha Cutrim 

Ana Paula Muniz Serejo 

Mariana Oliveira Arruda 

Andressa Almeida Santana Dias 

Maria Cristiane Aranha Brito 

## INTRODUÇÃO

A interação entre medicamentos alopáticos, também conhecidos como medicamentos convencionais, e medicamentos fitoterápicos tem se tornado um tópico de crescente interesse no campo da saúde. Equivocadamente, muitas pessoas chamam a fitoterapia de terapia alternativa ou de medicina de pobre (Marques et al., 2019).

Com o aumento da popularidade e do uso de produtos fitoterápicos, é fundamental compreender como essas substâncias interagem com os medicamentos tradicionais, a fim de garantir uma abordagem segura e racional no tratamento de doenças. Com esse cenário é importante trazer informações sobre o uso seguro, mostrando que eles podem ter ação prejudicial se inserido de forma errada (Phelippe, 2022).

Segundo Galucio et al. (2021) muitos medicamentos complementares, principalmente fitoterápicos, tem uma longa história de uso tradicional. Conforme o autor o uso de plantas medicinais é uma prática milenar e muitas vezes é vista como uma alternativa mais segura e acessível aos medicamentos convencionais. Entretanto, é importante lembrar que as plantas medicinais contêm substâncias químicas, que podem interagir com medicamentos, afetando sua eficácia e aumentando o risco de efeitos colaterais

De acordo com Nicácio et al. (2020) os medicamentos alopáticos são desenvolvidos a partir de substâncias químicas sintéticas, passando por rigorosos processos de pesquisa, desenvolvimento e testes clínicos para comprovar sua eficácia e segurança. Já para Farias et al. (2020) os medicamentos industrializados precisam ser apresentados junto ao registro de Agência Nacional de Vigilância Sanitária

(ANVISA), para assim serem aprovados de acordo com base nos dados toxicológico abrangentes e ensaios clínicos demonstrando segurança e eficácia.

Por outro lado, os medicamentos fitoterápicos são obtidos a partir de plantas medicinais, com uso baseado em conhecimentos tradicionais e, em alguns casos, suportados por evidências científicas (Da Silva et al., 2021). Essas duas abordagens terapêuticas diferem em seus princípios de fabricação, composição e regulação.

As interações entre medicamentos ocorrem quando duas ou mais substâncias são administradas simultaneamente e podem afetar a farmacocinética e/ou farmacodinâmica dos medicamentos envolvidos. O melhor parâmetro para a compreensão dos efeitos farmacológicos e toxicológicos dos medicamentos, é a farmacocinética, que trata dos processos fisiológicos em que o organismo processa o medicamento, ou seja, o quanto é seu potencial de absorção nas membranas biológicas (Barbosa et al., 2020).

No contexto da interação entre medicamentos alopáticos e fitoterápicos, várias situações podem surgir. Alguns fitoterápicos podem afetar a absorção dos medicamentos alopáticos no trato gastrointestinal, reduzindo sua disponibilidade sistêmica. Por outro lado, certas plantas medicinais podem aumentar a atividade de enzimas hepáticas que metabolizam os medicamentos alopáticos, levando a uma rápida eliminação do fármaco do organismo e reduzindo sua eficácia terapêutica (De Carvalho et al., 2021).

Os fitoterápicos podem ter propriedades farmacodinâmicas que podem interagir com os medicamentos alopáticos (Da Silva Duarte et al., 2019). Por exemplo, algumas plantas podem ter efeitos sedativos, hipoglicemiantes ou anti-hipertensivos, o que pode potencializar ou antagonizar os efeitos dos medicamentos convencionais utilizados para tratar essas condições. Essas interações podem resultar em efeitos adversos, falta de eficácia do tratamento ou até mesmo toxicidade.

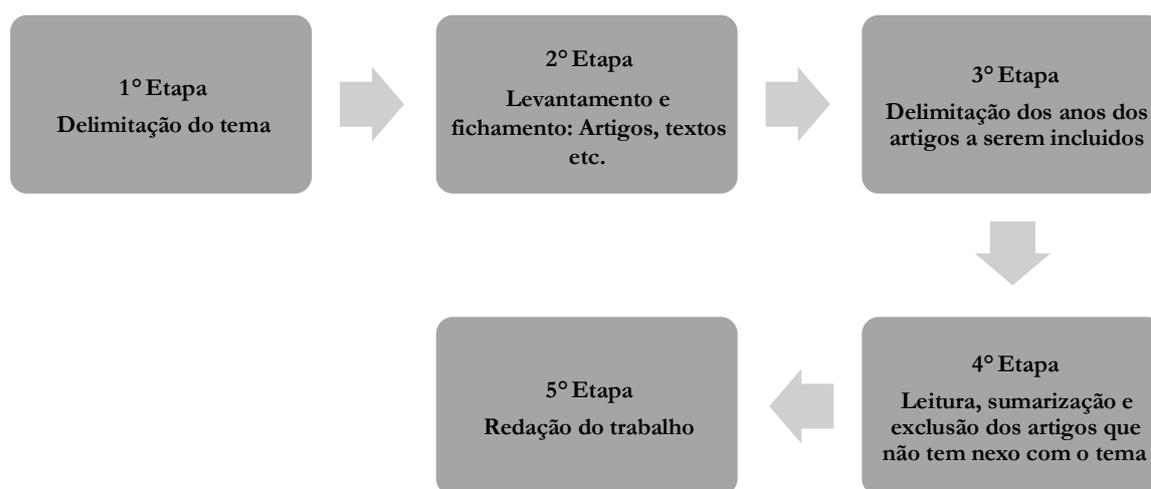
O estudo das interações entre medicamentos alopáticos e fitoterápicos é a necessidade de fornecer informações claras e baseadas em evidências para os profissionais de saúde. Muitos pacientes fazem uso simultâneo de medicamentos alopáticos prescritos e fitoterápicos sem o conhecimento adequado sobre os riscos potenciais dessas combinações (Hasenclever et al., 2017). É essencial que os profissionais de saúde estejam devidamente informados sobre essas interações para fornecer orientações seguras e eficazes aos pacientes (Niciácio et al., 2020).

Além disso, a interação entre medicamentos alopáticos e fitoterápicos pode ter implicações significativas na eficácia terapêutica (Ferreira et al., 2021). Alguns fitoterápicos podem interferir na absorção, distribuição, metabolismo ou excreção de medicamentos convencionais, resultando em níveis inadequados desses fármacos no organismo. Isso pode levar a uma diminuição da eficácia do tratamento ou até mesmo a falhas terapêuticas. Por outro lado, certos fitoterápicos podem potencializar os efeitos dos medicamentos alopáticos, aumentando o risco de toxicidade (Phelippe, 2022).

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho desenvolvido seguiu uma análise de revisão bibliográfica, ou revisão de literaturas, sendo um critério qualitativo das amplas publicações concernente à determinada área do conhecimento ou da respectiva temática.

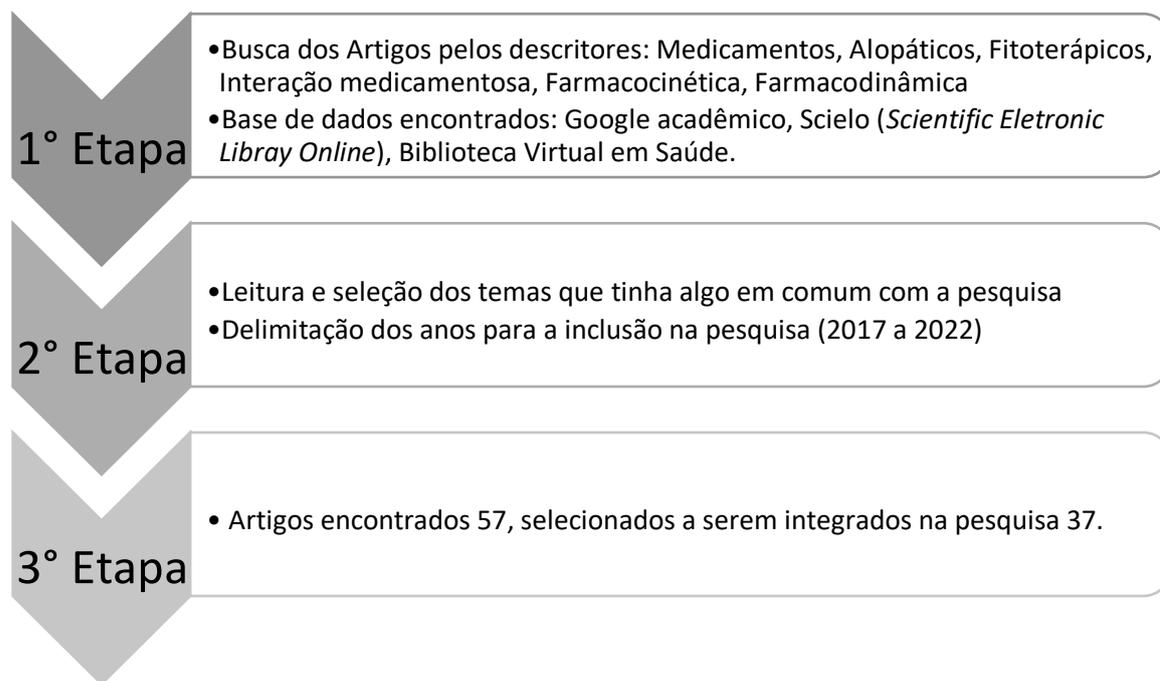
Diante do exposto pelo autor, a pesquisa bibliográfica procura estudar e discutir um tema com base em referências teóricas publicados em livros, revistas, artigos, periódicos e outros. Considerando o exposto, o presente estudo foi realizado contemplando as seguintes etapas (Figura 01), as quais serão descritas a seguir.



**Figura 1.** Etapas da Pesquisa. Fonte: Das Autoras (2023)

Assim como exposto na Figura 1, a coleta de dados seguiu a premissa de leitura exploratória de todo o material selecionando, aplicando uma leitura seletiva de cunho mais aprofundada das partes que realmente seriam próprias para o desenvolvimento do trabalho, as partes ou assuntos que não tinham semelhança a temática foram descartadas.

As etapas que foram apresentadas na Figura 2 nortearam toda a pesquisa, O registro das informações serviu de ferramenta específica (Medicamentos, Alopáticos, Fitoterápicos, Interação medicamentosa, Farmacocinética, Farmacodinâmica). Os artigos científicos relacionados ao tema foram acessados na base de dados: Google acadêmico, Scielo (Scientific Electronic Library Online), Biblioteca Virtual em Saúde, publicados nos anos 2017 e 2022, localizou-se 57 artigos e apenas 37 foram utilizados, teve-se o compromisso em citar os respectivos autores utilizados no estudo, respeitando a diretriz da norma brasileira (ABNT), o que foi extraído dos documentos aplicou-se criteriosamente com finalidade científica.



**Figura 2.** Etapa de leitura, seleção e exclusão dos artigos. Fonte: Das Autoras (2023).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Definição e caracterização de medicamentos alopáticos e medicamentos fitoterápicos*

A interação entre medicamentos alopáticos e medicamentos fitoterápicos é um tema de grande relevância na área da saúde, e compreender sua história e importância torna-se fundamental para uma abordagem segura e racional no cuidado aos pacientes (Da Silva et al., 2022).

A história da utilização de medicamentos alopáticos remonta a milênios. Desde os tempos antigos, as civilizações ao redor do mundo têm utilizado substâncias químicas sintéticas para tratar doenças e aliviar sintomas (De Carvalho et al., 2021). Com os avanços científicos e tecnológicos, a medicina alopática se desenvolveu rapidamente, resultando em uma vasta gama de medicamentos sintéticos que são amplamente utilizados na prática clínica atual (Martelli et al., 2018).

Por outro lado, o uso de medicamentos fitoterápicos tem suas raízes na história da medicina tradicional (De Cordova Rebelo et al., 2022). Segundo a Resolução nº 26/2014, os fitoterápicos são produtos obtidos exclusivamente de matéria prima ativa vegetal compreende a planta medicinal ou droga vegetal ou derivado vegetal, exceto substâncias isoladas, com finalidades profilática, curativas ou paliativa.

Deste modo, ao longo dos séculos, diversas culturas desenvolveram conhecimentos sobre as propriedades medicinais de plantas e ervas, utilizando-as para tratar doenças e promover a saúde. Essa prática foi transmitida de geração em geração e continua sendo uma parte importante do sistema de saúde em muitos países (Marques et al., 2019). Pois essa prática de utilizar meios da natureza para fins

terapêuticos é tão antiga quanto a civilização humana e a muito tempos as plantas vêm sendo utilizadas (De Almeida et al., 2022).

### *Mecanismos de interações*

A importância da interação entre medicamentos alopáticos e medicamentos fitoterápicos reside no fato de que muitos pacientes utilizam tanto medicamentos convencionais quanto produtos fitoterápicos para tratar suas condições de saúde (Marques et al., 2019). No entanto, a combinação dessas terapias pode levar a interações complexas que afetam a eficácia e a segurança do tratamento.

O risco da ocorrência de interações envolvendo plantas medicinais ou fitoterápicos pode ser maior que a interação entre medicamentos alopáticos, pois esses normalmente contêm substâncias químicas únicas, enquanto quase todas as plantas contêm misturas de substâncias complexas e farmacologicamente ativas (Nicácio et al., 2020, pag.418).

Além disso, a interação entre medicamentos alopáticos e fitoterápicos também pode oferecer oportunidades para melhorar a eficácia do tratamento. Deve-se lembrar que as interações medicamentosas podem variar de insignificante (não necessita de medidas especiais) a potencialmente letais (Da Silva et al., 2022). De acordo com o autor algumas combinações cuidadosamente selecionadas podem potencializar os efeitos terapêuticos, resultando em melhores resultados para o paciente. No entanto, é crucial que essas interações sejam avaliadas com base em evidências científicas sólidas para garantir sua segurança e eficácia.

Pelo fato de a população achar que o fitoterápico é algo que vai apenas beneficiá-lo ele acaba que não relata ao profissional da saúde que está ingerindo a medicação natural. Entretanto não existe o hábito do profissional da saúde de questionar os pacientes sobre a utilização desses produtos naturais (Phelippe, 2022, pag. 2).

Assim como o autor aponta a importância para uma visão segura e racional na interação entre medicamentos alopáticos e medicamentos fitoterápicos requer uma abordagem multidisciplinar, envolvendo profissionais de saúde, incluindo médicos, farmacêuticos e outros especialistas. Esses profissionais devem estar atualizados sobre as evidências científicas mais recentes, além de considerar as características individuais do paciente, como idade, condições de saúde pré-existent e outros medicamentos em uso.

Segundo (De Souza et al., 2020) é comum o imediatismo terapêutico que alimenta a medicalização do homem pós-moderno, silenciando as vozes do organismo, desencadeando assim a automedicação. Conforme o autor citado a automedicação sem prescrição de um profissional certificado podem causar riscos a vida do próprio paciente por usar de forma indiscriminada e sem conhecimento dos medicamentos.

Apesar das vantagens das plantas medicinais no tratamento da hipertensão, é necessário cautela no seu uso. Isso porque, os seus numerosos metabólitos secundários apresentam complexos mecanismos de ação, com efeitos adversos e interações medicamentosas que ainda não estão completamente elucidados na literatura científica, além disso, fatores como a falta de

padronização da preparação da planta (por exemplo, cru, cozido e macerado), afetarão diretamente na dosagem necessária (De Carvalho et al., 2021, pag.9)

Como autor aponta em sua pesquisa sobre os efeitos dos medicamentos fitoterápicos no tratamento contra a hipertensão, os medicamentos fitoterápicos desempenham um papel crucial na prática clínica contemporânea. Compreender a história e a importância desse tema nos permite adotar uma abordagem segura e racional, promovendo a saúde e bem-estar aos pacientes (Da Silva et al., 2022).

Dentre os medicamentos alopáticos mais comuns, podemos citar alguns exemplos, como os analgésicos, como a aspirina, o paracetamol e o ibuprofeno, utilizados para aliviar dores e inflamações (Monje et al., 2019). Os medicamentos para controle da pressão arterial, como os inibidores da enzima conversora de angiotensina e os bloqueadores dos receptores de angiotensina, são amplamente prescritos para pacientes com hipertensão (Almeida et al., 2021). Além disso, os medicamentos para controle do colesterol, como as estatinas, são frequentemente utilizados para reduzir os níveis de colesterol no sangue e prevenir doenças cardiovasculares (Nogueira De Sá et al., 2022).

Quanto aos medicamentos fitoterápicos, também existem alguns bastante populares e amplamente utilizados. A erva de São João (*Hypericum perforatum*) é comumente utilizada para tratar a depressão leve a moderada (De Lima et al., 2021). O *Ginkgo biloba* é conhecido por suas propriedades antioxidantes e pode ser utilizado para melhorar a função cognitiva e circulação sanguínea cerebral (Da Silva Teixeira et al., 2021). A *Valeriana officinalis* é frequentemente utilizada para tratar a ansiedade e distúrbios do sono (De Farias et al., 2021).

E o extrato de Saw palmetto (*Serenoa repens*) é comumente utilizado para sintomas do trato urinário relacionados à hiperplasia prostática benigna (Alves, 2020).

Na Tabela 1 apresentamos duas interações de medicamentos fitoterápicos e seus efeitos.

**Tabela 1.** Interações de medicamentos fitoterápico e possíveis efeitos adversos (*Ginkgo biloba* L./*Hypericum perforatum*).

<b>Fitoterápico</b>	<b>Ação Farmacológica</b>	<b>Potencial de Interação</b>	<b>Potenciais efeitos adversos</b>
<b>Nome popular: Erva de São João</b>	Atividade antidepressiva para casos leves e moderados	Inibidores da monoamina oxidase (IMAO) <sup>10</sup>	Inibição da monoamina oxidase (in vitro)
<b>Nome Científico: <i>Hypericum perforatum</i></b>		Etinilestradiol <sup>11</sup>	↑Metabolismo hormonal com sangramento menstrual
		Ciclosporina <sup>12</sup>	
		Varfarina <sup>11</sup>	↓Concentrações plasmáticas de ciclosporina e risco de rejeição de transplante
			↓Efeito anticoagulante
<b>Nome popular: Ginkgo biloba</b>	Ação vasolitadora, antioxidante e moduladora de diversos neurotransmissores (com a serotonina, a norepinefrina, a dopamina e a acetilcolina)	Ácido acetilsalicílico; Clopidogrel; Vafarina; Heparina; Anti-inflamatórios não esteroideais <sup>14-15</sup>	▲Risco de sangramento
<b>Nome científico: <i>Ginkgo biloba</i> L.</b>			

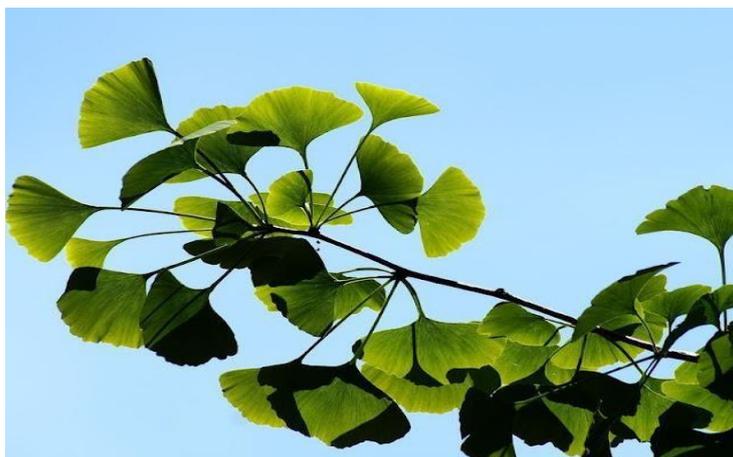
**Fonte:** DIAS *et al.*, (2017)

Ao considerar a interação entre esses medicamentos alopáticos e fitoterápicos, é importante ter em mente que algumas combinações podem apresentar riscos. De acordo com Teixeira et al. (2021) o uso simultâneo de medicamentos alopáticos para afinamento do sangue, como a varfarina, com medicamentos fitoterápicos que possuem propriedades anticoagulantes, como o alho ou a cúrcuma, pode aumentar o risco de sangramento.

Além disso, algumas interações podem afetar a eficácia dos medicamentos. A administração concomitante de medicamentos fitoterápicos que contenham altas concentrações de compostos polifenólicos, como o chá verde (De Carvalho Mendes & Da Cunha Soares, 2021) ou o extrato de sementes de uva, pode interferir na absorção de medicamentos alopáticos que requerem uma acidez estomacal adequada para sua absorção completa (De Azevedo, 2020).

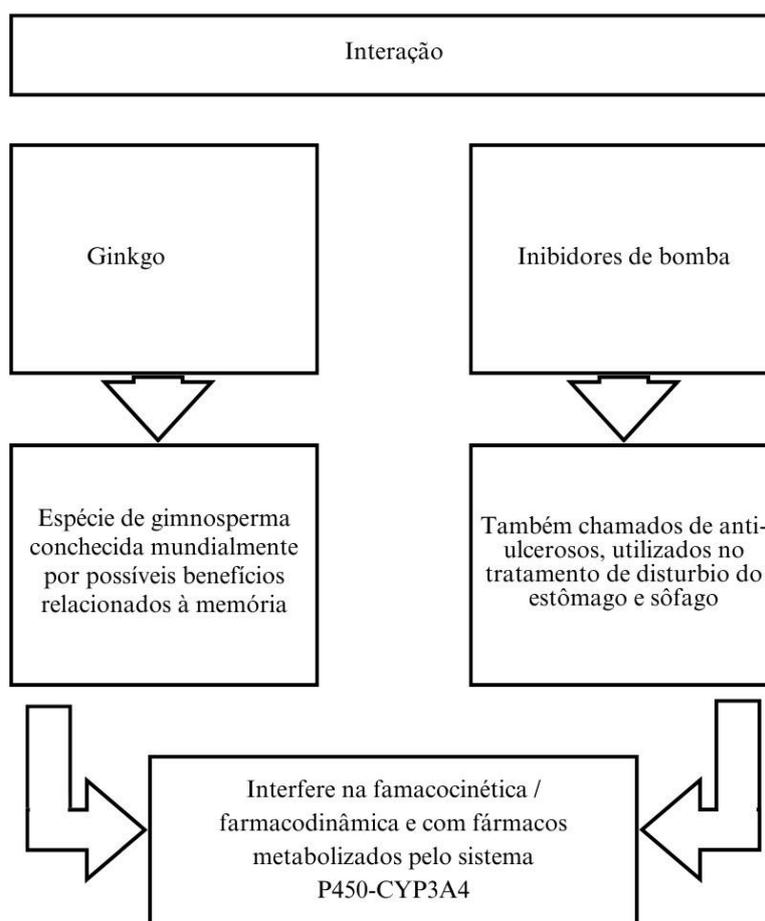
### ***Interação Ginkgo-Biloba x Inibidores de bomba***

O *Ginkgo-biloba* é utilizado na prática clínica em diversas doenças como distúrbios de memória, demência e síndrome de Alzheimer, glaucoma, distúrbios cardiovasculares, isquemia cerebral, para aumentar a viabilidade de retalhos cutâneos, para aumento da atividade e libido sexual (Ricca, 2020). Suas árvores produzem folhas características em forma de leque, pode viver por milhares de anos, conforme Figura 3.



**Figura 3.** Folhas de Ginkgo em forma de leque. Fonte: Central florestal (2020)

Os inibidores da bomba de prótons (IBTPs) são considerados medicamentos para o uso do fim do bloqueio da secreção ácida no estômago, consequentemente aumentando o pH do suco gástrico (Morschel et al., 2018).



**Figura 4.** Interação Ginkgo e Inibidores de bomba. Fonte: Ricca (2020) e Morsche et al. (2018).

### ***Cápsula de alho x Anti-hipertensivo***

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) pode ser considerada uma condição crônica, sendo caracterizada por níveis elevados da pressão arterial (PA) (Machado et al., 2021). O mesmo autor em seu artigo faz o apontamento que os fármacos anti-hipertensivos, sendo eles de primeira linha devem, preferencialmente, estarem associados a uma capacidade de reduzir a morbimortalidade cardiovascular.

Segundo Da Silva et al. (2021) os suplementos de alho apresentam resultados superiores ao placebo na redução da pressão arterial em pacientes hipertensos, principalmente naqueles com pressão arterial sistólica (PAS).

### ***Anti-agregante plaquetário x Valeriana***

A valeriana é um fitoterápico popularmente conhecido por ser usado por quem tem insônia (Rodrigues et al., 2021). Considerado um fitoterápico com seu poder sedativo e hipnótico, pouco utilizada como ansiolítico, sua utilização vem desde os tempos da Grécia antiga e Roma, este fitoterápico também é utilizado para úlceras péptica, gastrite, dispepsia, doenças inflamatórias intestinais crônicas (Secchi; Virtuoso, 2012).

### ***A importância do farmacêutico nas abordagens de prevenção de interações medicamentosas***

Portanto, é fundamental que os profissionais de saúde, incluindo médicos e farmacêuticos, estejam cientes dessas interações e orientem os pacientes de forma adequada (Alves et al., 2021). A comunicação aberta entre o paciente e o profissional de saúde é essencial para garantir que todas as terapias utilizadas sejam levadas em consideração, a fim de evitar interações prejudiciais e maximizar a eficácia do tratamento (Dias et al., 2017).

O profissional farmacêutico desempenha um papel crucial na interação entre medicamentos alopáticos e medicamentos fitoterápicos, proporcionando uma visão segura e racional no cuidado ao paciente (Marques et al., 2019). A história da profissão farmacêutica remonta a séculos atrás, quando os primeiros boticários começaram a preparar e fornecer medicamentos à base de plantas. Ao longo do tempo, a farmácia evoluiu como uma ciência e uma profissão, adaptando-se às mudanças no campo da saúde e à demanda crescente por uma abordagem integrativa no tratamento de doenças (Nicoletti; Ito, 2018).

O farmacêutico pode ser considerado uma das profissões mais antigas e brilhantes, tendo como principal foco a qualidade de vida da população. O farmacêutico deve-se apresentar como peça fundamental para a sociedade, cumprindo com ética seu papel, pois é a salvaguarda do fornecimento de toda informação voltada ao uso dos medicamentos (Fernandes, 2019, pag.1)

A importância do profissional farmacêutico na interação entre medicamentos alopáticos e fitoterápicos está ligada à sua expertise em farmacologia e terapia medicamentosa. O farmacêutico é responsável por compreender os mecanismos de ação dos medicamentos, suas propriedades

farmacocinéticas e farmacodinâmicas, bem como suas interações com outras substâncias. Essa expertise permite ao farmacêutico avaliar os possíveis riscos e benefícios da combinação de medicamentos alopáticos e fitoterápicos, fornecendo informações essenciais para uma tomada de decisão segura (Ferreira et al., 2021).

Além disso, o farmacêutico desempenha um papel fundamental na educação dos pacientes sobre o uso adequado de medicamentos alopáticos e fitoterápicos (Melo; Pauferro, 2020). Com uma visão segura e racional, o profissional pode orientar os pacientes sobre os possíveis efeitos adversos das interações entre essas terapias, incentivando a divulgação do uso de fitoterápicos e promovendo uma comunicação aberta com os demais profissionais de saúde envolvidos no cuidado do paciente (Fernandes, 2019).

A perspectiva do profissional farmacêutico no contexto da interação entre medicamentos alopáticos e fitoterápicos é promissora (De Carvalho et al., 2021). Com o avanço da pesquisa científica nessa área, há um aumento significativo do conhecimento sobre as interações específicas entre medicamentos convencionais e fitoterápicos. Essas descobertas proporcionam uma base sólida para a atuação do farmacêutico na prevenção de interações negativas, bem como na identificação e gerenciamento adequado das interações que possam ocorrer (Melo; Pauferro, 2020).

Além disso, a tendência global em direção a uma abordagem mais integrativa no cuidado à saúde impulsiona a demanda por profissionais farmacêuticos bem-informados sobre as interações entre medicamentos alopáticos e fitoterápicos (Alves et al., 2021). Essa abordagem busca combinar o melhor dos tratamentos convencionais com as terapias complementares e alternativas, como a fitoterapia. O farmacêutico desempenha um papel fundamental na integração dessas abordagens, garantindo a segurança e a eficácia do tratamento para o paciente (Hasenclever et al., 2017).

O profissional farmacêutico desempenha um papel central fornecendo uma visão segura e racional. Sua história, importância e perspectivas refletem a evolução da profissão farmacêutica ao longo do tempo, adaptando-se às necessidades da sociedade e ao avanço da ciência (Ferreira et al., 2021). Com seu conhecimento e experiência, o farmacêutico desempenha um papel fundamental na promoção da saúde e na garantia de um cuidado terapêutico eficaz e seguro para os pacientes que utilizam a combinação de medicamentos alopáticos e fitoterápicos.

## **CONCLUSÃO**

A revisão bibliográfica sobre a interação entre medicamentos alopáticos e medicamentos fitoterápicos proporcionou uma visão abrangente e esclarecedora sobre um tema de crescente importância na prática clínica contemporânea. Os resultados desta análise destacam a complexidade inerente a essa interação, com uma variedade de mecanismos que podem afetar a eficácia terapêutica e a segurança dos pacientes.

Uma das considerações de suma necessidade presente é a de conscientização e educação tanto para profissionais de saúde quanto para pacientes. O aumento da utilização de terapias baseadas em plantas medicinais torna essencial que os médicos, farmacêuticos e outros profissionais de saúde estejam bem-informados sobre as possíveis interações entre medicamentos alopáticos e fitoterápicos. Além disso, os pacientes devem ser instruídos sobre os danos que interações erradas podem causar à sua saúde, por este motivo a comunicação com clareza do profissional faz-se importante quanto ao uso de medicamentos fitoterápicos, possibilitando uma tomada de decisão conjunta informada.

Outro ponto crucial é a importância da colaboração interdisciplinar na gestão dessas interações. A troca de informações e experiências entre médicos e farmacêuticos é essencial para proporcionar um tratamento eficaz e seguro aos pacientes. Essa colaboração também desempenha um papel vital na criação de diretrizes claras para a prática clínica, que podem ajudar a padronizar abordagens e minimizar riscos.

Em última análise, a revisão bibliográfica enfatiza que, à medida que avançamos no entendimento das interações entre medicamentos alopáticos e fitoterápicos, a segurança do paciente deve permanecer no centro de nossas preocupações. Com educação, colaboração e pesquisa contínua, podemos garantir que a integração dessas terapias beneficie a saúde daqueles que mais importam: os pacientes.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALMEIDA, Hercules Venâncio Santos et al. Relevância da assistência farmacêutica no controle da pressão arterial sistêmica. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 7, n. 11, p. 1123-1142, 2021.
- ALVES, Daniela Filipa Faria. Os extratos de plantas medicinais na prevenção e no tratamento da hiperplasia benigna da próstata. 2020. Tese de Doutorado.
- ALVES, Mayana Altoé et al. A utilização de plantas medicinais e fitoterápicos como terapia alternativa e seus riscos à saúde. *Cadernos Camilliani* e-ISSN: 2594-9640, v. 16, n. 1, p. 1020-1035, 2021.
- BARBOSA, M. C. N. A. ; CARVALHO, F. da S. ; SOUSA, R. G. C. ; SILVA, T. M. da ; SILVA, R. P. da ; GOMES, B. P. ; SANTOS, J. C.; COSTA, S. de J. ; SANTOS, L. C. R.; SILVA, R. F. ; PEREIRA, R. de O. ; PEREIRA JÚNIOR, J. L. Análise do impacto da similaridade farmacocinética dos inibidores da bomba de prótons . *Revista de Casos e Consultoria*, [S. l.], v. 11, n. 1, p. e11133, 2020.
- DA SILVA DUARTE, Suzane Meriely et al. Revisão Sistemática da Resistência e Farmacodinâmica de Antibióticos. *Brazilian Journal of Development*, v. 5, n. 10, p. 2147621489, 2019.
- DA SILVA TEIXEIRA, Lucas et al. Interações de medicamentos alopáticos com fitoterápicos à base de Ginkgo biloba e Valeriana officinalis. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 12, p. e232101220444-e232101220444, 2021.

- DA SILVA, Iran Alves et al. Utilização de medicamentos alopáticos em concomitância com antineoplásicos frente às neoplasias de mama e próstata: uma revisão de literatura: Use of allopathic drugs concomitantly with antineoplastic drugs against breast and prostate cancer: a review of the literature. *Archives of Health*, v. 3, n. 2, p. 505-510, 2022.
- DA SILVA, Priscilla Ewelly Sousa; DE OLIVEIRA FURTADO, Clésio; DAMASCENO, Charliana Aragão. Utilização de Plantas Medicinais e Medicamentos Fitoterápicos no Sistema Público de Saúde Brasileiro nos últimos 15 anos: Uma Revisão Integrativa. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 12, p. 116235-116255, 2021.
- DE ALMEIDA, Adriana Maria Pereira; RAMALHO, Tales Antônio Santos; DE CASTRO, Leandro Almeida. FITOTERAPIA: O USO DE PLANTAS MEDICINAIS E FITOTERÁPICOS NO CUIDADO À SAÚDE. *Revista Saúde dos Vales*, ISSN: 2674-8584 V1 – N1– 2022
- DE AZEVEDO, Raquel Henriques. O efeito do extrato de semente de uva na resistência adesiva ao esmalte branqueado. 2020.
- DE CARVALHO MENDES, Thamires; DA CUNHA SOARES, Tamires. Efeitos da Ingestão do Chá Verde (*Camellia sinensis*) Sobre Parâmetros do Perfil Lipídico: uma Revisão Integrativa. *Ensaios e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde*, v. 25, n. 3, p. 302-308, 2021.
- DE CARVALHO, Luiz Otávio Lopes et al. Atenção farmacêutica no uso de plantas medicinais com ação anti-hipertensiva em idosos. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 9, p. e18010917793-e18010917793, 2021.
- DE CORDOVA REBELO, Isabela; BARBOSA, Stephanie Magalhães; DE OLIVEIRA, Cristiane Metzker Santana. RISCOS ASSOCIADOS À AUTOMEDICAÇÃO DE FITOTERÁPICOS NO PROCESSO DE EMAGRECIMENTO. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 8, n. 11, p. 2647-2655, 2022.
- DE LIMA, João Paulo Carvalho et al. Utilização da Erva-de-São-João (*Hypericum perforatum* L.) para o tratamento do transtorno depressivo maior: uma revisão bibliográfica: Use of St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) for the treatment of major depressive disorder: a literature review. *Archives of Health*, v. 2, n. 4, p. 1359-1362, 2021.
- DE SOUZA, Josinaldo Furtado et al. Prevalência da prática de automedicação entre estudantes de psicologia: um estudo transversal. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 12, p. 9810598116, 2020.
- DIAS, Eliana Cristina Moura et al. Uso de fitoterápicos e potenciais riscos de interações medicamentosas: reflexões para prática segura. *Revista Baiana de Saúde Pública*, v. 41, n. 2, 2017.
- FARIAS, Fernanda Fernandes et al. Divergências nas exigências regulatórias para preparações magistrais e medicamentos industrializados. *Infarma-Ciências Farmacêuticas*, v. 32, n. 2, p. 128-136, 2020.

- FERNANDES, Luana Leal. A importância do farmacêutico hospitalar juntamente com a equipe multidisciplinar na Unidade de Terapia Intensiva (UTI). *Revista Farol*, v. 8, n. 8, p. 521, 2019.
- FERREIRA, Fabiana Sari et al. O papel do farmacêutico na prevenção de erros de medicação. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 3, p. e18310313280e18310313280, 2021.
- GALUCIO, NC da R. ; CORREA, RM dos S.; MOYSÉS, D. de A. ; PAIXÃO, PMF.; PINA, JRS.; QUEMEL, GKC; VALE, VV. Análise do perfil de segurança de fitoterápicos no Brasil: revisão de literatura. *Investigação, Sociedade e Desenvolvimento* , [S. l.] , v. 10, n. 13, pág. e159101320888, 2021.
- HASENCLEVER, Lia et al. A indústria de fitoterápicos brasileira: desafios e oportunidades. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 22, n. 8, p. 2559-2569, 2017.
- MACHADO, Lara Coqui et al. Critérios de escolha de fármacos anti-hipertensivos em adultos. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 4, n. 2, p. 6756-6775, 2021.
- MARQUES, Paola Alvares et al. Prescrição farmacêutica de medicamentos fitoterápicos. 2019.
- MARTELLI, Anderson; ANDRADE, Thiago Antonio Moretti de; SANTOS, Gláucia Maria Tech dos. Perspectivas na utilização de fitoterápicos na cicatrização tecidual: revisão sistemática. *Arch Health Invest*, v. 7, n. 8, p. 344-350, 2018.
- MELO, Ronald Costa; PAUFERRO, Márcia Rodriguez Vásquez. Educação em saúde para a promoção do uso racional de medicamentos e as contribuições do farmacêutico neste contexto. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 5, p. 32162-32173, 2020.
- MONJE, Beatriz et al. Tendências no consumo hospitalar de analgésicos após a implantação de plano de melhoria do controle da dor. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, v. 69, p. 259-265, 2019.
- MORSCHER, Carine Franco; MAFRA, Denise; EDUARDO, José Carlos Carraro. Inibidores da bomba de prótons e sua relação com a doença renal. *Brazilian Journal of Nephrology*, v. 40, p. 301-306, 2018.
- NICÁCIO, Raquel Aparecida Rodrigues et al. Potenciais interações entre medicamentos alopáticos e fitoterápicos/plantas medicinais no Município de Rondonópolis–MT. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, v. 19, n. 3, p. 417-422, 2020.
- NICOLETTI, Maria Aparecida; ITO, Rosilene Kinue. Formação do farmacêutico: novo cenário de atuação profissional com o empoderamento de atribuições clínicas. *Revista Saúde-UNGSer*, v. 11, n. 3/4, p. 49-62, 2018.
- NOGUEIRA DE SÁ, Ana Carolina Micheletti Gomide et al. Prevalência e fatores associados ao diagnóstico autorreferido de colesterol alto na população adulta brasileira: Pesquisa Nacional de Saúde 2019. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 31, n. ESP1, 2022.
- PHÉLIPPE, Isabella. Interação de fitoterápicos e medicamentos alopáticos. REPOSITÓRIO FACULDADE LABORO, 2022.

- RICCA, Maiara Luiza Marques. Desenvolvimento de Biscoitos Veterinários contendo extrato de Ginkgo biloba. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 3, n. 3, p. 5715-5744, 2020.
- RODRIGUES, Jarete Justiniano Coelho et al. Efeitos farmacológicos do fitoterápico valeriana no tratamento da ansiedade e no distúrbio do sono. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 4, p. 41827-41840, 2021.
- SECCHI, Paula; VIRTUOSO, Suzane. O efeito da valeriana no tratamento da insônia. *Visão Acadêmica*, v. 13, n. 1, 2012.

## Índice Remissivo

### 1

1,8-cineol, 40, 42, 43, 44

### A

aplicativo, 21, 27, 32, 33, 34, 35  
atividade antimicrobiana, 44

### E

ética, 47, 51, 55, 56, 57

### G

gestão, 33, 47, 48, 51, 52, 53, 54

### I

IA, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57  
inteligência artificial, 4, 47

### N

nematoides, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 20

### O

Óleos essenciais, 38

### P

parasitos, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 19  
plantas, 36, 37, 38, 39, 43, 44, 46  
privacidade, 47, 49, 50, 51, 54, 55, 56  
profissional da saúde, 22  
protótipo, 4, 21, 22, 26, 27

### S

sistema respiratório, 36, 37, 38, 42, 44

### T

tratamento, 4, 21, 22, 24, 25, 26, 32, 33, 34, 35,  
36, 38, 39, 40, 43, 44, 49, 50, 52, 54, 55, 56  
trato respiratório, 36, 38, 40, 42, 44  
tuberculose, 4, 21, 22, 24, 25, 26, 32, 33, 38

## Sobre a organizadora



### **Aris Verdecia Peña**

Médica, graduada em Medicina (1993) pela Universidad de Ciencias Médica de Santiago de Cuba. Especialista em Medicina General Integral (1998) pela Universidad de Ciencias Médica de Santiago de Cuba. Especializada em Medicina en Situaciones de Desastre (2005) pela Escola Latinoamericana de Medicina em Habana. Diplomada em Oftalmología Clínica (2005) pela Universidad de Ciencias Médica de Habana. Mestrado em Medicina Natural e Bioenergética (2010), Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Cuba. Especializada em Medicina Familiar (2016) pela Universidade de Minas Gerais, Brasil. Profesora e Instructora da Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba (2018). Ministra Cursos de pós-graduação: curso Básico Modalidades de Medicina Tradicional em urgências e condições de desastres. Participou em 2020 na Oficina para Enfrentamento da Covi-19. Atualmente, possui 11 artigos publicados, e doze organizações de e-books.



**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil  
Telefone (66) 9608-6133 (Whatsapp)  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)