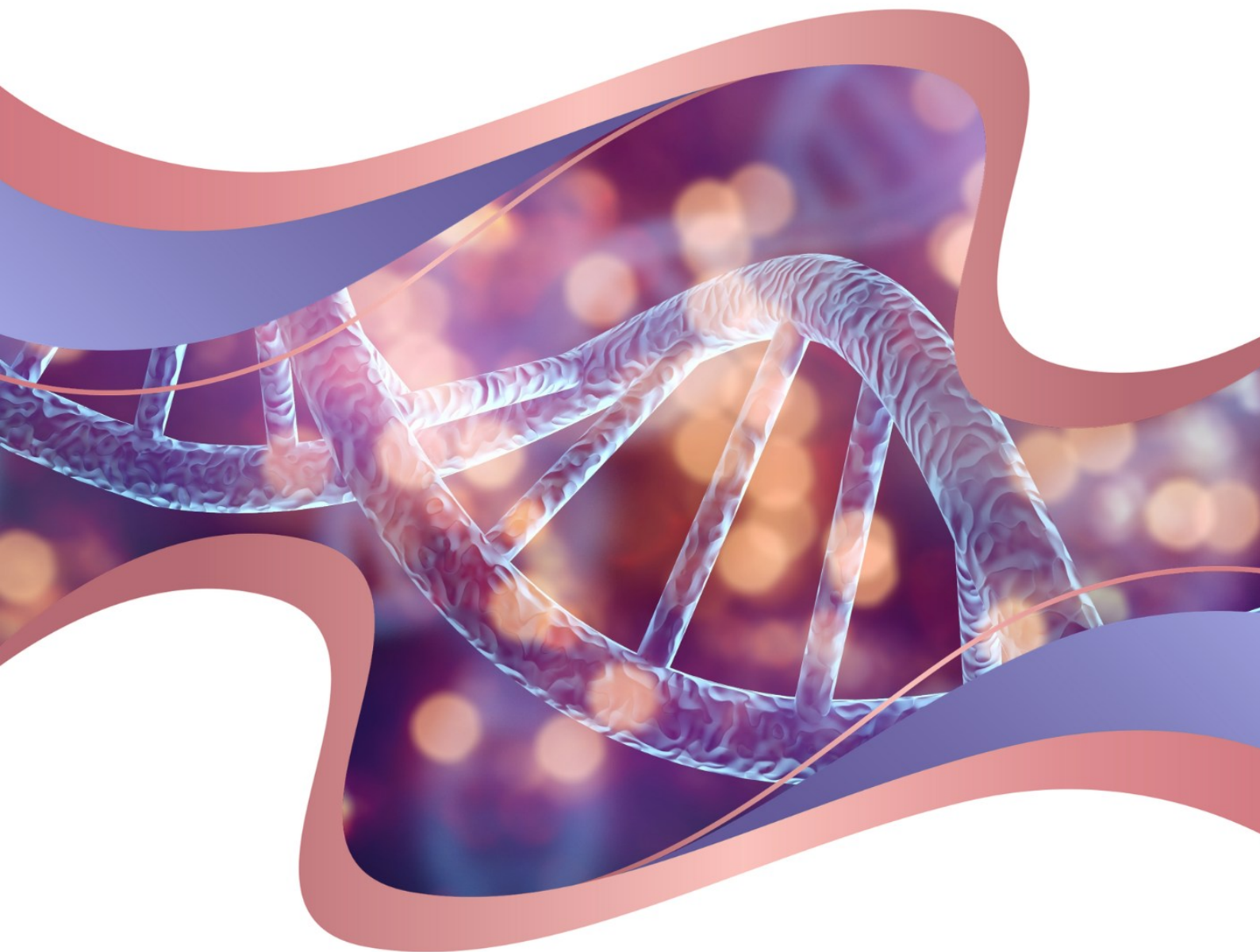


CUIDADO E SAÚDE

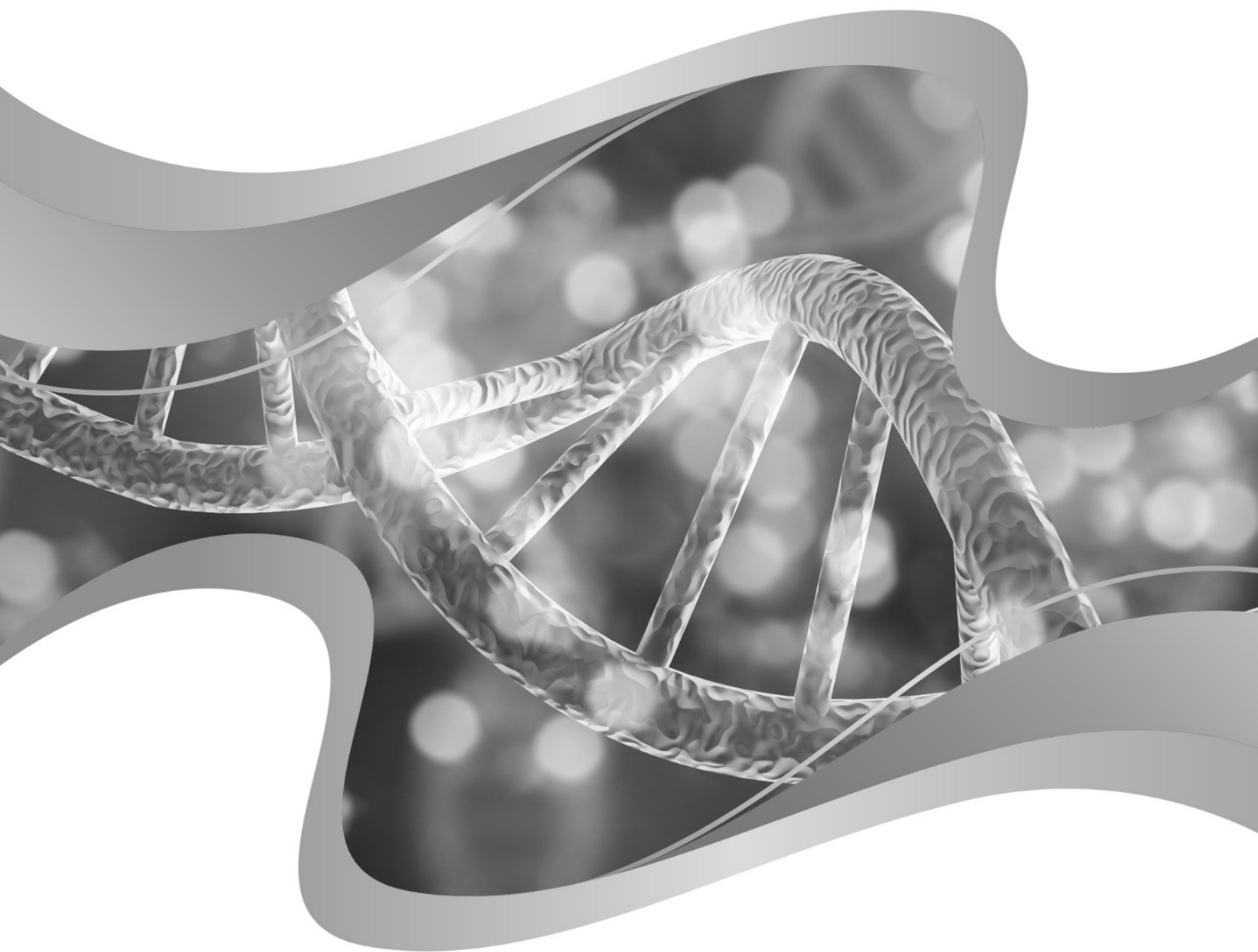
EVIDÊNCIAS, EXPERIÊNCIAS E INOVAÇÃO



JOSÉ HENRIQUE DE LACERDA FURTADO
FRANCISCA PAULA DE LACERDA FURTADO
CAIO RAMON QUEIROZ
SABRINE SILVA VAZ DE OLIVEIRA
ORGANIZADORES

CUIDADO E SAÚDE

EVIDÊNCIAS, EXPERIÊNCIAS E INOVAÇÃO



JOSÉ HENRIQUE DE LACERDA FURTADO
FRANCISCA PAULA DE LACERDA FURTADO
CAIO RAMON QUEIROZ
SABRINE SILVA VAZ DE OLIVEIRA
ORGANIZADORES



AMPLLA
EDITORA

Cuidado e saúde: evidências, experiências e inovação está licenciado sob CC BY 4.0.



Essa licença permite que outros remixem, adaptem e desenvolvam seu trabalho para fins não comerciais e, embora os novos trabalhos devam ser creditados e não possam ser usados para fins comerciais, os usuários não precisam licenciar esses trabalhos derivados sob os mesmos termos. O conteúdo da obra e sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores e não representam a posição oficial da Ampla Editora. O download e o compartilhamento da obra são permitidos, desde que os autores sejam reconhecidos. Todos os direitos desta edição foram cedidos à Ampla Editora.

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

C966

Cuidado e saúde: evidências, experiências e inovação / Organização de José Henrique de Lacerda Furtado, Francisca Paula de Lacerda Furtado, Caio Ramon Queiroz, et al. – Campina Grande/PB: Ampla, 2026.

Outra organizadora: Sabrine Silva Vaz de Oliveira.

Livro em PDF

ISBN 978-65-5381-360-1

DOI 10.51859/ampla.cse6101-0

1. Saúde. 2. Cuidados em saúde. 3. Inovação em saúde. I. Furtado, José Henrique de Lacerda (Organizador). II. Furtado, Francisca Paula de Lacerda (Organizadora). III. Queiroz, Caio Ramon (Organizador). IV. Título.

CDD 613

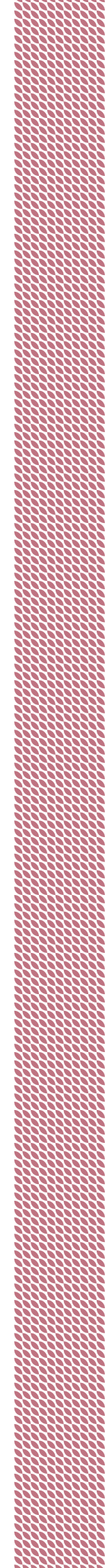
Índice para catálogo sistemático

I. Saúde

CONSELHO EDITORIAL

Adilson Tadeu Basquerote – Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Alexander Josef Sá Tobias da Costa – Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Andréa Cátia Leal Badaró – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Andréia Monique Lermen – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Antoniele Silvana de Melo Souza – Universidade Estadual do Ceará
Aryane de Azevedo Pinheiro – Universidade Federal do Ceará
Bergson Rodrigo Siqueira de Melo – Universidade Estadual do Ceará
Bruna Beatriz da Rocha – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Bruno Ferreira – Universidade Federal da Bahia
Caio Augusto Martins Aires – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Caio César Costa Santos – Universidade Federal de Sergipe
Carina Alexandra Rondini – Universidade Estadual Paulista
Carla Caroline Alves Carvalho – Universidade Federal de Campina Grande
Carlos Augusto Trojaner – Prefeitura de Venâncio Aires
Carolina Carbonell Demori – Universidade Federal de Pelotas
Caroline Barbosa Vieira – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
Christiano Henrique Rezende – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Cícero Batista do Nascimento Filho – Universidade Federal do Ceará
Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Dandara Scarlet Sousa Gomes Bacelar – Universidade Federal do Piauí
Daniela de Freitas Lima – Universidade Federal de Campina Grande
Darlei Gutierrez Dantas Bernardo Oliveira – Universidade Estadual da Paraíba
Denilson Paulo Souza dos Santos – Universidade Estadual Paulista
Denise Barguil Nepomuceno – Universidade Federal de Minas Gerais
Dinara das Graças Carvalho Costa – Universidade Estadual da Paraíba
Diogo Lopes de Oliveira – Universidade Federal de Campina Grande
Dylan Ávila Alves – Instituto Federal Goiano
Edson Lourenço da Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
Elane da Silva Barbosa – Universidade Estadual do Ceará
Érica Rios de Carvalho – Universidade Católica do Salvador
Fábio Ronaldo da Silva – Universidade do Estado da Bahia
Fernanda Beatriz Pereira Cavalcanti – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Fredson Pereira da Silva – Universidade Estadual do Ceará
Gabriel Gomes de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Gilberto de Melo Junior – Instituto Federal do Pará
Givanildo de Oliveira Santos – Instituto Brasileiro de Educação e Cultura
Glécia Morgana da Silva Marinho – Pontifícia Universidad Católica Argentina Santa Maria de Buenos Aires (UCA)
Higor Costa de Brito – Universidade Federal de Campina Grande
Hugo José Coelho Corrêa de Azevedo – Fundação Oswaldo Cruz
Igor Lima Soares – Universidade Federal do Ceará
Isabel Fontgalland – Universidade Federal de Campina Grande
Isane Vera Karsburg – Universidade do Estado de Mato Grosso
Israel Gondres Torné – Universidade do Estado do Amazonas
Ivo Batista Conde – Universidade Estadual do Ceará
Jaqueline Rocha Borges dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Jessica Wanderley Souza do Nascimento – Instituto de Especialização do Amazonas
João Henriques de Sousa Júnior – Universidade Federal de Santa Catarina
João Manoel Da Silva – Universidade Federal de Alagoas
João Vitor Andrade – Universidade de São Paulo
Joilson Silva de Sousa – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
José Cândido Rodrigues Neto – Universidade Estadual da Paraíba
Jose Henrique de Lacerda Furtado – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Josenita Luiz da Silva – Faculdade Frassinetti do Recife
Josiney Farias de Araújo – Universidade Federal do Pará
Karina de Araújo Dias – SME/Prefeitura Municipal de Florianópolis
Katia Fernanda Alves Moreira – Universidade Federal de Rondônia
Laís Portugal Rios da Costa Pereira – Universidade Federal de São Carlos
Laíze Lantyer Luz – Universidade Católica do Salvador
Lara Luiza Oliveira Amaral – Universidade Estadual de Campinas
Lindon Johnson Pontes Portela – Universidade Federal do Oeste do Pará
Lisiane Silva das Neves – Universidade Federal do Rio Grande
Lucas Araújo Ferreira – Universidade Federal do Pará
Lucas Capita Quarto – Universidade Federal do Oeste do Pará
Lúcia Magnólia Albuquerque Soares de Camargo – Unifacisa Centro Universitário
Luciana de Jesus Botelho Sodré dos Santos – Universidade Estadual do Maranhão
Luís Miguel Silva Vieira – Universidade da Madeira
Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Luiza Catarina Sobreira de Souza – Faculdade de Ciências Humanas do Sertão Central
Manoel Mariano Neto da Silva – Universidade Federal de Campina Grande
Marcelo Alves Pereira Eufrazio – Centro Universitário Unifacisa
Marcelo Henrique Torres de Medeiros – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Marcelo Williams Oliveira de Souza – Universidade Federal do Pará
Marcos Pereira dos Santos – Faculdade Rachel de Queiroz
Marcus Vinicius Peralva Santos – Universidade Federal da Bahia
Maria Carolina da Silva Costa – Universidade Federal do Piauí
Maria José de Holanda Leite – Universidade Federal de Alagoas
Marina Magalhães de Moraes – Universidade Federal do Amazonas
Mário César de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia
Michele Antunes – Universidade Feevale
Michele Aparecida Cerqueira Rodrigues – Logos University International
Miguel Ysrrael Ramírez-Sánchez – Universidade Autônoma do Estado do México
Milena Roberta Freire da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Nadja Maria Mourão – Universidade do Estado de Minas Gerais
Natan Galves Santana – Universidade Paranaense
Nathalia Bezerra da Silva Ferreira – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
Neide Kazue Sakugawa Shinohara – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Neudson Johnson Martinho – Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso
Patrícia Appelt – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Paula Milena Melo Casais – Universidade Federal da Bahia
Paulo Henrique Matos de Jesus – Universidade Federal do Maranhão
Rafael Rodrigues Gomides – Faculdade de Quatro Marcos
Ramôn da Silva Santos – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Reângela Cíntia Rodrigues de Oliveira Lima – Universidade Federal do Ceará
Rebeca Freitas Ivanicska – Universidade Federal de Lavras
Regina Márcia Soares Cavalcante – Universidade Federal do Piauí
Renan Gustavo Pacheco Soares – Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns
Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Ricardo Leoni Gonçalves Bastos – Universidade Federal do Ceará
Rodrigo da Rosa Pereira – Universidade Federal do Rio Grande
Rubia Katia Azevedo Montenegro – Universidade Estadual Vale do Acaraú
Sabrynn Brito Oliveira – Universidade Federal de Minas Gerais
Samuel Miranda Mattos – Universidade Estadual do Ceará
Selma Maria da Silva Andrade – Universidade Norte do Paraná
Shirley Santos Nascimento – Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia
Silvana Carlotto Andres – Universidade Federal de Santa Maria
Silvio de Almeida Junior – Universidade de Franca
Tatiana Paschoalette R. Bachur – Universidade Estadual do Ceará | Centro Universitário Christus
Telma Regina Stroparo – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Thayla Amorim Santino – Universidade Federal do Rio Grande do Norte



Thiago Sebastião Reis Contarato – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Tiago Silveira Machado – Universidade de Pernambuco
Valvenarg Pereira da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso
Vinícius Queiroz Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia
Virgínia Maia de Araújo Oliveira – Instituto Federal da Paraíba
Virginia Tomaz Machado – Faculdade Santa Maria de Cajazeiras
Walmir Fernandes Pereira – Miami University of Science and Technology
Wanessa Dunga de Assis – Universidade Federal de Campina Grande
Wellington Alves Silva – Universidade Estadual de Roraima
William Roslindo Paranhos – Universidade Federal de Santa Catarina
Yáscara Maia Araújo de Brito – Universidade Federal de Campina Grande
Yasmin da Silva Santos – Fundação Oswaldo Cruz
Yuciara Barbosa Costa Ferreira – Universidade Federal de Campina Grande

PREFÁCIO

A conquista do direito à saúde inaugurou no Brasil, uma nova forma de organização do cuidado, que vai além da mera ampliação da oferta de ações e serviços à população. Sua legitimação enquanto um direito humano e universal exigiu, sobretudo, a adoção de estratégias efetivas para a reorientação do modelo assistencial, a partir da construção de um sistema que considerasse a saúde enquanto expressão de suas múltiplas determinações.

Dessa forma, refletir sobre as práticas de cuidado em saúde na contemporaneidade exige, portanto, um olhar crítico e aprofundado sobre esses fatores condicionantes e determinantes, que transpassa os aspectos biológicos, envolvendo diversas dimensões da vida humana.

Em um mundo em constante transformação, em que avanços científicos convivem com o aprofundamento das desigualdades sociais, torna-se indispensável ampliar o olhar sobre a qualificação do cuidado, compreendendo-o não apenas como prática técnica, mas enquanto oportunidade para a transformação da realidade social.

Foi a partir dessa perspectiva que este livro, intitulado **“Cuidado e saúde: evidências, experiências e inovação”**, foi construído, reunindo trinta e dois (32) capítulos, que expressam a contribuição de diversos pesquisadores (as) para a construção de um cuidado integral e sensível às necessidades contemporâneas. Assim, os estudos que compõem esta obra trazem evidências de diversos campos do conhecimento, que favorecem não só, a construção coletiva de conhecimento em saúde, mas principalmente, o diálogo essencial para o reconhecimento e atenção às reais necessidades de saúde da população.

Sendo assim, fica o convite a você leitor (a) para um encontro com diferentes perspectivas que articulam conhecimento científico, experiência profissional e inovação, chamando a atenção para a saúde enquanto campo dinâmico, interdisciplinar e profundamente conectado à realidade social.

José Henrique de Lacerda Furtado

Doutor em Saúde Pública – ENSP/FIOCRUZ

Mestre em Educação Profissional em Saúde – EPSJV/FIOCRUZ

*Tecnologista em Saúde Pública do Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas, da Fundação
Oswaldo Cruz – INI/FIOCRUZ*

SUMÁRIO

CAPÍTULO I. EDUCAÇÃO PERMANENTE, TRABALHO COLABORATIVO, INTERPROFISSIONALIDADE E CUIDADO COMO TEMÁTICA NA CONFERÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DO TRABALHO E EDUCAÇÃO NA SAÚDE DO PARANÁ 11

CAPÍTULO II. SALA LILÁS COMO ESTRATÉGIA DE ACOLHIMENTO, AMPARO E EQUIDADE NO ATENDIMENTO A MULHERES EM SITUAÇÃO DE VIOLÊNCIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA.....25

CAPÍTULO III. DENGUE NO RIO GRANDE DO SUL: ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA E O PAPEL DA ATENÇÃO PRIMÁRIA 39

CAPÍTULO IV. PANORAMA DA TRIAGEM NEONATAL PARA ATROFIA MUSCULAR ESPINHAL (AME) NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS) 54

CAPÍTULO V. DIAGNÓSTICO PRECOCE DO DIABETES MELLITUS TIPO 1 EM JOVENS E ADULTOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA..... 69

CAPÍTULO VI. EVOLUÇÃO DA TERAPIA ANTIRRETROVIRAL E SIMPLIFICAÇÃO TERAPÊUTICA: DESAFIOS E PERSPECTIVAS NO MANEJO DO HIV 83

CAPÍTULO VII. DOR NO CÂNCER: A ENFERMAGEM HUMANIZADA CUIDANDO DA DOR EM PACIENTES ONCOLÓGICOS.....92

CAPÍTULO VIII. SEGURANÇA HEMODINÂMICA DA MOBILIZAÇÃO PRECOCE EM PACIENTES HIPERTENSOS COM ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: REVISÃO INTEGRATIVA.....102

CAPÍTULO IX. USO DO *SECHIUM EDULE* (JACQ.) SW. (CHUCHU) COMO ALTERNATIVA COMPLEMENTAR NO COMBATE À HIPERTENSÃO GESTACIONAL: UMA BREVE REVISÃO NARRATIVA.....112

CAPÍTULO X. A TERAPIA ABA NA INDEPENDÊNCIA E AUTONOMIA DE CRIANÇAS COM AUTISMO.....128

CAPÍTULO XI. O PAPEL DA ODONTOPEDIATRIA NO ATENDIMENTO A CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: DESAFIOS E TÁTICAS PARA UM ATENDIMENTO HUMANIZADO 138

CAPÍTULO XII. MASSAGEM TERAPÊUTICA EM CRIANÇAS: ESTRATÉGIA COMPLEMENTAR PARA O BEM-ESTAR COGNITIVO E COMPORTAMENTAL151

CAPÍTULO XIII. CUIDADO CLÍNICO E LINHAS DE CUIDADO AO LONGO DO CICLO DA VIDA EM ODONTOPEDIATRIA 163

CAPÍTULO XIV. ACURÁCIA DA RADIOGRAFIA INTERPROXIMAL NA DETECÇÃO DE LESÕES CARIOSAS EM DENTES DECÍDUOS 182

CAPÍTULO XV. ASPECTOS EMOCIONAIS E A OCORRÊNCIA DE BRUXISMO DO SONO ENTRE CRIANÇAS	197
CAPÍTULO XVI. TERAPIA OROFACIAL COM PLACA PALATINA DE MEMÓRIA: UM PROTOCOLO INFANTIL COM ESCANEAMENTO INTRAORAL E SOFTWARE LIVRE	213
CAPÍTULO XVII. EXTRAÇÃO ATÍPICA DE INCISIVO INFERIOR PARA TRATAMENTO ORTODÔNTICO EM ADULTOS: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA.....	225
CAPÍTULO XVIII. ODONTOGERIATRIA NA LINHA DE CUIDADO: PRINCIPAIS LESÕES ORAIS NO IDOSO, DIAGNÓSTICO CLÍNICO, MANEJO E SINAIS DE ALERTA.....	237
CAPÍTULO XIX. MANIFESTAÇÕES BUCAIS EM AMBIENTE HOSPITALAR: ANÁLISE DE PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS	251
CAPÍTULO XX. CARACTERÍSTICAS OROFACIAIS DE PESSOAS COM HANSENÍASE	261
CAPÍTULO XXI. POLÍTICAS DE ENFRENTAMENTO AO CÂNCER DE BOCA NO BRASIL: DETERMINANTES SOCIAIS E A REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DO CUIDADO	271
CAPÍTULO XXII. <i>STRONGYLOIDES</i> SPP.: DIVERSITY, HOSTS, AND DIAGNOSTIC METHODS.....	291
CAPÍTULO XXIII. <i>NAUPHOETA CINEREA</i> OLIVIER, 1789 (BLABERIDAE) COMO MODELO EMERGENTE EM PESQUISAS TOXICOLÓGICAS E BIOQUÍMICAS: UMA ANÁLISE CIENTOMÉTRICA.....	301
CAPÍTULO XXIV. PEÇONHAS DE SERPENTE COMO PLATAFORMA INOVADORA PARA O DESENVOLVIMENTO DE FÁRMACOS CARDIOVASCULARES E HEMOSTÁTICOS.....	314
CAPÍTULO XXV. COMPOSIÇÃO FITOQUÍMICA E ATIVIDADES FARMACOLÓGICAS DA <i>DAUCUS CAROTA L.</i> : UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA.....	326
CAPÍTULO XXVI. PROPRIEDADES FITOQUÍMICAS E FARMACOLÓGICAS DO ÓLEO ESSENCIAL DE <i>CITRUS SINENSIS</i> (L.) OSBECK: UMA REVISÃO DE LITERATURA.....	336
CAPÍTULO XXVII. POTENCIAL FITOTERÁPICO DA AROEIRA (<i>SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS</i> RADDI): UMA BREVE REVISÃO NARRATIVA DE LITERATURA.....	344
CAPÍTULO XXVIII. SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA DE MEDICAMENTOS FITOTERÁPICOS E NATURAIS: DESAFIOS NO CONTROLE DE QUALIDADE E IMPLICAÇÕES CLÍNICAS.....	354

CAPÍTULO XXIX. ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DE <i>JUNIPERUS COMMUNIS</i> CONTRA AS CEPAS DE <i>ENTEROBACTER CLOACAE</i>	368
CAPÍTULO XXX. INVESTIGAÇÃO DO EFEITO DA ASSOCIAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DE <i>LAVANDULA HYBRIDA GROSSO</i> COM OS ANTIMICROBIANOS SINTÉTICOS CONTRA CEPAS DE <i>KLEBSIELLA PNEUMONIAE</i>	377
CAPÍTULO XXXI. FITOCOMPOSTOS COM ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E ANTIBIOFILME COMO ALTERNATIVA AOS CONSERVANTES SINTÉTICOS EM FORMULAÇÕES COSMÉTICAS	386
CAPÍTULO XXXII. NANOPLÁSTICOS EM MATERIAIS ODONTOLÓGICOS: PRESENÇA, RISCOS À SAÚDE BUCAL E IMPACTOS AMBIENTAIS.....	398

CAPÍTULO I

EDUCAÇÃO PERMANENTE, TRABALHO COLABORATIVO, INTERPROFISSIONALIDADE E CUIDADO COMO TEMÁTICA NA CONFERÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DO TRABALHO E EDUCAÇÃO NA SAÚDE DO PARANÁ

PERMANENT EDUCATION, COLLABORATIVE WORK, INTERPROFESSIONALISM AND CARE AS THEMES IN LABOR MANAGEMENT AND EDUCATION HEALTH CONFERENCE STATE OF PARANÁ

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-1

Daiane Palharini Frana¹

Rafael Gomes Ditterich²

¹ Enfermeira da Prefeitura Municipal de Corbélia/PR. Mestranda do Mestrado Profissional em Saúde da Família (PROFSAUDE/UFPR).

² Professor Associado do Departamento de Saúde Coletiva da Universidade Federal do Paraná. Líder do Grupo de Pesquisa: Política, Avaliação e Gestão em Saúde (PAGS). Docente Permanente do Mestrado Profissional em Saúde da Família (PROFSAUDE/UFPR).

RESUMO

A Educação Permanente em Saúde (EPS) consolida-se como política estruturante do Sistema Único de Saúde (SUS), articulando formação, gestão e cuidado a partir da problematização do trabalho e da aprendizagem significativa. Esta pesquisa analisa o lugar da EPS nos espaços de controle social, tomando como referência as proposições da 1ª Conferência Estadual de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde do Paraná (1ª CEGTES/PR). Com abordagem qualitativa e análise documental, o estudo examinou os Cadernos de Propostas das etapas macrorregionais e estadual da conferência, identificando como a EPS, a intersetorialidade e a multiprofissionalidade foram debatidas nas deliberações. Os resultados evidenciam a centralidade da EPS como eixo estratégico de valorização do trabalho e qualificação do cuidado, bem como os desafios relativos à institucionalização, financiamento e sustentabilidade das ações formativas. Concluiu-se que a consolidação da EPS depende não apenas das pactuações entre as esferas de governo, mas do compromisso ético-político de gestores e trabalhadores na construção de um SUS democrático, transformador e sustentável.

Palavras-chave: Educação Permanente em Saúde. Gestão do Trabalho em Saúde. Conferências de Saúde. Controle Social.

ABSTRACT

Permanent Health Education (PHE) has been consolidated as a structuring policy of the Brazilian Unified Health System (SUS), articulating education, management, and care through the problematization of work processes and meaningful learning. This study analyzes the role of PHE within spaces of social control, taking as reference the propositions of the 1st State Conference on Labor Management and Health Education of Paraná (1st CEGTES/PR). Adopting a qualitative approach and documentary analysis, the study examined the Proposal Notebooks from the macro-regional and state stages of the conference, identifying how PHE, intersectorality, and multiprofessional practice were addressed in the deliberations. The results highlight the centrality of PHE as a strategic axis for workforce valorization and care qualification, as well as challenges related to the institutionalization, funding, and sustainability of educational actions. It is concluded that the consolidation of PHE depends not only on agreements among governmental levels, but also on the ethical-political commitment of managers and workers to the construction of a democratic, transformative, and sustainable SUS.

Keywords: Permanent Health Education. Health Workforce Management. Health Conferences. Social Control.

1. INTRODUÇÃO

O Sistema Único de Saúde (SUS), pela sua abrangência e complexidade, representa um espaço privilegiado para o desenvolvimento de práticas de formação em saúde. Neste contexto, a Educação Permanente em Saúde (EPS), surge para a reflexão crítica sobre os processos de trabalho e o aperfeiçoamento contínuo das práticas profissionais (Miccas; Batista, 2014). A EPS, também deve ser compreendida como uma estratégia pedagógica e política para reorganizar o SUS, promovendo a formação em serviço a partir das necessidades concretas do processo de trabalho em saúde.

Instituída pela Portaria GM/MS nº 198, de 13/02/2004, a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS) estabeleceu a necessidade de articulação entre a gestão do SUS, as instituições de ensino, os serviços de saúde e o controle social, promovendo a integração entre formação, trabalho e produção do conhecimento. Ela representou um importante avanço no reconhecimento da formação em serviço como processo estruturante para a consolidação do SUS (Brasil, 2004). No entanto, ao longo dos anos, a implementação da PNEPS encontrou diversos desafios, como a desarticulação entre os atores/atrizes envolvidos, a não compreensão ainda como processo pedagógico crítico e permanente, a descontinuidade de recursos e a dificuldade de inserção da EPS nos processos de gestão e planejamento em saúde.

O estudo de Miyamoto, Nogueira-Martins e Trindade (2014), identificou que embora o conceito de EPS seja amplamente conhecido conceitualmente, sua implementação prática é marcada por obstáculos que comprometem a efetividade da política. Os pesquisadores destacam que os Núcleos de Educação Permanente (NEP) têm desempenhado papel relevante como espaços de articulação entre profissionais, gestores e instituições de ensino. No entanto, esses ainda enfrentam desafios, como a fragilidade estrutural, a indefinição de critérios para sua composição e a sobrecarga de atribuições dos profissionais envolvidos. Apesar dessas limitações, foram identificados avanços significativos, como o fortalecimento da dimensão participativa no planejamento das ações formativas e o reconhecimento de impactos positivos na trajetória pessoal e profissional dos envolvidos. Esses elementos evidenciam que a consolidação da PNEPS demanda o compromisso ativo dos gestores, o investimento contínuo na formação dos articuladores e o fortalecimento das estratégias locais

de educação em saúde, constituindo-se como um caminho essencial para a transformação das práticas no SUS.

Estudo realizado por Silva et al. (2017) revelou uma lacuna significativa no entendimento e valorização da EPS por parte dos gestores municipais de saúde, sendo que estes desconhecem ou não reconhecem a EPS como uma ferramenta estratégica para o aprimoramento da qualidade dos serviços de saúde.

Com o objetivo de superar essas dificuldades e atualizar as diretrizes da política, foi publicada a Portaria GM/MS nº 1996, de 20/08/2007. Ainda assim, avaliações realizadas pelo Departamento de Gestão da Educação na Saúde indicam que a EPS continua sendo pouco compreendida por gestores do SUS nas esferas Estaduais e Municipais, especialmente em contextos onde há limitações de infraestrutura, apoio técnico e recursos financeiros (Brasil, 2007).

A implementação da EPS, como destaca Franco (2007), deve ser vista não apenas como uma política de formação, mas como uma estratégia para reorganizar o SUS, promovendo a troca de saberes entre gestores, trabalhadores e comunidade. No entanto, para que a EPS seja efetiva, é necessário que os gestores adotem uma postura mais proativa, reconhecendo a importância da EPS na qualificação dos serviços e no fortalecimento das equipes de saúde, alinhando as ações às reais demandas do processo de trabalho em saúde (Brasil, 2004; Silva et al., 2017). Nesse contexto, a EPS consolida-se como uma estratégia central para o fortalecimento do SUS, especialmente diante dos desafios contemporâneos que atravessam o sistema.

Segundo Gonçalves et al. (2019), a implementação da EPS nos municípios, embora ainda enfrente barreiras estruturais, técnicas e políticas, representa um caminho potente para a reorganização do trabalho em saúde, a valorização das equipes e a qualificação do cuidado prestado à população. Essa perspectiva torna-se ainda mais relevante diante do cenário de desfinanciamento e precarização das condições de trabalho no setor público, intensificado a partir da aprovação da Emenda Constitucional nº 95.

Recentemente, foi publicada a Portaria GM/MS nº 2.168, de 05/12/2023 que institui o Programa de Valorização da Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde no âmbito do SUS, para mudar esse cenário, no qual se destacam as seguintes diretrizes (Brasil, 2023):

“I - integração de ações e estratégias de gestão do trabalho e da educação na saúde; [...]

IV - fomento a conformação de redes colaborativas de gestão do trabalho e da educação na saúde por meio da estratégia de apoio institucional para o desenvolvimento e expansão das áreas do trabalho e da educação na saúde; [...]

VII - trabalho interprofissional, colaborativo e focado nas necessidades dos usuários do sistema; [...]"

XIV - fortalecimento da participação e do controle social nas áreas de gestão do trabalho e da educação na saúde no SUS.

Nesse cenário de desafios estruturais e financeiros, as Conferências Nacionais de Gestão do Trabalho e Educação na Saúde (GTES) têm desempenhado um papel crucial na reafirmação da EPS como estratégia pedagógica e política para o fortalecimento do SUS. Essas conferências têm sido fundamentais para consolidar a EPS como um direito dos trabalhadores e uma condição essencial para a melhoria do cuidado à saúde, alinhando suas ações às reais demandas do processo de trabalho em saúde. Ao promover a participação ativa dos diversos atores/atrizes sociais, as conferências fortalecem a gestão democrática e o controle social, pilares fundamentais do SUS, e contribuem para a construção do SUS mais justo, equitativo e alinhado às necessidades da população (Brasil, 2024a).

A 4ª Conferência Nacional de Gestão do Trabalho e Educação na Saúde (4ª CNGTES), realizada em dezembro de 2024, exemplifica esse movimento. Com o tema “Democracia, Trabalho e Educação na Saúde para o Desenvolvimento: Gente que faz o SUS acontecer”, o evento reuniu mais de 10 mil participantes de todo Brasil, com o objetivo de revisar e aprimorar as políticas de GTES, com foco na EPS para o aprimoramento do trabalho e do cuidado em saúde (Brasil, 2024a).

O Documento Orientador da 4ª CNGTES reafirma a importância histórica do SUS e destaca a necessidade de um debate amplo e a revisão das legislações que limitam o seu desenvolvimento, que concilie responsabilidade fiscal com o acesso ampliado aos serviços de saúde. A conferência também levantou a necessidade de revisar a formação dos profissionais de saúde, assegurando que o currículo e as metodologias contemplem a diversidade humana e territorial do Brasil, de modo a atender as reais necessidades da população (Brasil, 2024b).

Diante da relevância desta conferência como espaço estratégico para a escuta qualificada das necessidades do SUS e para a formulação de diretrizes que orientem a qualificação dos profissionais de saúde, a pesquisa objetivou analisar como a EPS foi debatida na conferência, buscando identificar os principais desafios e limitações nas propostas aprovadas nas etapas Macrorregionais e Estadual da 1ª Conferência Estadual de Gestão do

Trabalho e da Educação na Saúde do Paraná (1ª CEGTES/PR). Destaca-se, que essa conferência mesmo sendo a 4ª realizada no Brasil, esta é a 1ª vez que foi realizada no estado do Paraná, o que demonstra, a necessidade acumulada de debate referente a GTES no estado.

2. PERCURSO METODOLÓGICO E CONCEITUAL

A pesquisa foi realizada por meio de análise documental qualitativa, tendo como foco os cadernos de propostas oficiais publicizados da 1ª CEGTES/PR no site do Conselho Estadual de Saúde do Paraná. A abordagem qualitativa é apropriada neste contexto por permitir uma interpretação mais densa e contextualizada das propostas, considerando os significados atribuídos aos fenômenos sociais (Minayo, 2010).

A análise documental, segundo Costa (2023), deve considerar o conteúdo explícito dos documentos, mas também o contexto em que foram produzidos, os objetivos institucionais e os atores/atrizes envolvidos na elaboração das políticas públicas. Ao explorar os documentos relacionados, é possível identificar como as propostas são apropriadas pelas diversas esferas de gestão e como elas impactam as práticas de cuidado e a qualificação dos profissionais de saúde.

Para análise, optou-se por Bardin (1977), que afirma que tudo o que é dito ou escrito é suscetível de ser submetido a uma análise de conteúdo, que segundo a autora pode ser compreendida como:

“[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens”. (Bardin, 1977, p. 45)

Com o intuito de mapear as propostas das etapas da conferência, foram selecionadas palavras-chave — “Educação Permanente”, “Cuidado”, “Interdisciplinaridade”, “Intersetoriais”, “Multidisciplinaridade”, “Multiprofissional”, “Trabalho Colaborativo” e “Interprofissional” — que orientaram a análise documental. A escolha dessas palavras-chave fundamenta-se na relevância que ocupam para a compreensão dos processos de reestruturação do trabalho e da educação em saúde e para a qualificação dos profissionais do SUS. A compreensão desses conceitos é indispensável para consistência teórico-metodológica e a categorização das propostas analisadas.

Nesse sentido, destaca-se a necessidade de estabelecer conceitualmente cada uma dessas palavras-chave, com ênfase na EPS, compreendida aqui, conforme a Portaria nº 198/2004, como: “uma estratégia pedagógica e política que articula ensino, gestão, atenção e controle social. Essa concepção integra o processo de aprendizado à reflexão crítica sobre o trabalho, promovendo transformações nas práticas profissionais e o fortalecimento do cuidado no SUS” (Brasil, 2004).

O cuidado é uma dimensão da integralidade em saúde que deve permear as práticas de saúde, não podendo se limitar apenas às competências e tarefas técnicas, pois o acolhimento, os vínculos de intersubjetividade e a escuta qualificado compõem os elementos inerentes à sua prática. O cuidado é uma relação intersubjetiva que se desenvolve em um tempo contínuo, e que, além do saber profissional e das tecnologias necessárias, abre espaço para negociação e a inclusão do saber, dos desejos e das necessidades do outro. O trabalho interdisciplinar e a articulação dos profissionais e demais atores em redes podem ampliar o cuidado e fortalecer a rede de apoio social (Pinheiro, 2009).

Nesse contexto, destaca-se a interdisciplinaridade como uma prática de integração entre saberes e profissionais de diferentes áreas, orientada pelo diálogo, pela escuta qualificada e pela construção coletiva do cuidado. Trata-se de um processo contínuo que valoriza as diferentes perspectivas disciplinares na busca por soluções éticas, integrais e contextualizadas para os desafios em saúde (Gatto et al., 2023).

A intersetorialidade amplia esse campo de articulação, ao envolver múltiplos setores — como saúde, educação, entre outros — na formulação de políticas públicas e na construção de respostas coletivas aos determinantes sociais da saúde. Essa abordagem rompe com a fragmentação institucional, promovendo ações coordenadas que impactam de maneira mais eficaz na qualidade de vida da população (Santos et al., 2022).

A multiprofissionalidade refere-se à atuação conjunta de diferentes categorias profissionais, que mantêm suas especificidades técnicas e epistemológicas, mas compartilham responsabilidades e que atuam de forma cooperativa no enfrentamento dos problemas e necessidades em saúde. Essa configuração possibilita uma abordagem mais ampla, favorecendo a integralidade e a resolutividade no cuidado em saúde (Falcão; Oliveira; Araújo, 2022). Conforme Damascena et al. (2025), as equipes multiprofissionais, como as eMulti, atuam colaborativamente, realizando atendimentos compartilhados, discussões de casos e

construção de Projetos Terapêuticos Singulares, o que potencializa a qualidade da atenção e amplia a capacidade de resposta do SUS.

Dessa forma, a multidisciplinar, interdisciplinar e intersetorial, embora distintas em natureza e profundidade, compõem um contínuo de articulação de saberes e práticas essenciais para o fortalecimento da integralidade do cuidado em saúde e reestruturação das práticas profissionais e organizacionais no SUS.

Já o trabalho colaborativo: “deve ser entendido enquanto complementaridade das práticas das diferentes categorias profissionais, atuando de forma integrada, compartilhando objetivos em comum para alcançar os melhores resultados de saúde” (Brasil, 2018), bem como, a interprofissionalidade, deve ser compreendida como destaca Ceccim como:

[...] mote e potência de mais pesquisa, experimentação e renovação, não aniquilando as profissões, antes aperfeiçoamento e elevando suas competências e habilidades a patamares distintos, mais capazes de resolubilidade e interação com os saberes e fazeres no campo de ação [...]” (2017, p. 52)

A compreensão e distinção desses conceitos são fundamentais para a análise crítica das propostas das conferências, bem como para o planejamento e a implementação de estratégias que qualifiquem o trabalho em saúde no SUS.

A presente pesquisa por se tratar de uma pesquisa documental que envolve a análise de documentos públicos, não exige aprovação de Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Quando a pesquisa utiliza documentos públicos (legislações, livros, relatórios, etc.), ela não precisa ser aprovada por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), pois não há envolvimento direto de seres humanos e as informações são de acesso público.

3. COMPREENDENDO E DISCUTINDO AS PALAVRAS-CHAVE NOS DOCUMENTOS DA 1ª CEGTES/PR

A análise concentrou-se nas propostas que se relacionam com palavras-chave previamente definidas, no qual foi verificado nos cadernos, com a finalidade de identificar propostas que evidenciem a presença ou ausência destes conceitos deliberados nas diferentes etapas da conferência.

As propostas foram organizadas conforme os três eixos estruturantes da 4ª CNGTES, a saber: (1) Democracia, controle social e o desafio da equidade na gestão participativa do trabalho e da educação em saúde; (2) Trabalho digno, decente, seguro, humanizado,

equânime e democrático no SUS: uma agenda estratégica para o futuro do Brasil; e (3) Educação para o desenvolvimento do trabalho na produção da saúde e do cuidado das pessoas que fazem o SUS acontecer: a saúde da democracia para a democracia da saúde (Brasil, 2024ab). A seguir, apresenta-se a sistematização das propostas encontradas, distribuídas por caderno (Estadual e Macrorregional), eixo temático e palavra-chave, conforme Quadro 1 e 2.

Quadro 1 - Categorização e análise das propostas Macrorregionais dos Cadernos 1ª CEGTES/PR. 2024.

Palavra-Chave	Eixo	Proposta
Educação Permanente	1	Implantar e implementar programas de educação permanente em saúde para os trabalhadores de saúde.
Educação Permanente	1	Implantar e implementar educação permanente para os conselhos municipais de saúde.
Intersetoriais	3	Recomendar a abordagem da temática do SUS no ensino fundamental e médio, público e privado, fortalecendo as ações intersetoriais entre educação e saúde.
Educação Permanente	1	Desenvolver um programa estadual de educação na saúde para todos os trabalhadores do SUS e o controle social, a partir de uma gestão participativa sob enfoque de temas como equidade em saúde e diversidade, inclusão e valorização da pessoa trabalhadora do SUS inclusiva em todos os níveis.
Educação Permanente	1	Garantir a capacitação obrigatória de conselheiros de saúde no Paraná, de forma contínua e com financiamento estadual.
Educação Permanente	3	Desenvolver um programa estadual de educação na saúde para trabalhadores do SUS, financiado pelo governo e em parceria com instituições de ensino, uso de tecnologias e práticas inovadoras, bem como priorizar educação continuada e permanente.
Multiprofissional	3	Ampliar os campos de Residência em Saúde, principalmente multiprofissional, priorizando a APS e a saúde coletiva.

Fonte: Os autores

Quadro 2 - Categorização e análise das propostas Estaduais dos Cadernos da 1ª CEGTES/PR. 2024.

Macrorregional	Palavra-Chave	Eixo	Proposta
Noroeste	Educação Permanente	1	Promover educação permanente para os conselheiros de saúde sobre: princípios e diretrizes do SUS, Financiamento, Planejamento, Monitoramento, Avaliação e Auditoria.

Macrorregional	Palavra-Chave	Eixo	Proposta
Noroeste	Educação Permanente	1	Estabelecer redes regionais de educação permanente que conectem instituições de ensino superior, serviços de saúde e comunidades para desenvolver programas de formação contínua.
Noroeste	Multiprofissional	1	Adequar/Ampliar ambiência nas Unidades de Saúde para atendimento da equipe multiprofissional e acolhimento aos beneficiários.
Noroeste	Multidisciplinaridade	3	Capacitar os profissionais da atenção primária para identificação de TEA e encaminhamento para centro multidisciplinar.
Noroeste	Multidisciplinaridade	3	Implantar locais de promoção de saúde; aluno/comunidade, no qual os profissionais de saúde multidisciplinares façam aplicação das metodologias junto ao paciente.
Leste	Educação Permanente	2	Desenvolver ações de promoção do trabalho humanizado, com valorização do profissional por meio da educação permanente em saúde e implantação da política de plano de cargos e carreira.
Leste	Educação Permanente	3	Analisar a importância da educação permanente dos profissionais de saúde para garantir a prestação de um serviço de qualidade.
Oeste	Intersetoriais	1	Criar mecanismos de engajamento social na compreensão, qualificação e formação de conselheiros de saúde, por meio de iniciativas educacionais intersetoriais de ensino e serviço.
Norte	Cuidado	2	Implantar o curso Cuidando do Cuidador: valorização do trabalhador da saúde.
Norte	Cuidado	3	Implementar políticas educativas para o desenvolvimento do trabalho na produção da saúde e do cuidado das pessoas que fazem o SUS acontecer
Leste	Cuidado	2	Implementar ações de cuidados para os trabalhadores da Saúde no programa “Cuidando de Quem Cuida”.

Fonte: Os autores

Essa sistematização permite visualizar de forma objetiva como as propostas se articulam com os conceitos da pesquisa. A análise das propostas revelou não apenas a

presença fragmentada ou incipiente de conceitos como EPS, Intersetorialidade, Interdisciplinaridade e Cuidado, mas também importantes lacunas no que tange à incorporação plena e estratégica desses eixos no planejamento e na gestão do trabalho em saúde. As palavras-chave Trabalho Colaborativo e Interprofissional não apareceram nas propostas analisadas.

Estes quadros reforçam a necessidade de refletir sobre como essas palavras selecionadas estão sendo compreendida no documento da 1ª CEGTES/PR e como essas podem ser implementadas nos diversos níveis do SUS, com acompanhamento do conselho de saúde, sobretudo em municípios de pequeno e médio porte.

A análise dos Cadernos de Propostas revelou a EPS como elemento estruturante na qualificação dos processos de trabalho no SUS. Observou-se que há necessidade de ampliar a oferta de EPS, tanto para profissionais da saúde quanto para conselheiros, gestores e atores/atrizes sociais que compõem o SUS, sobretudo no nível municipal e regional.

Ceccim e Ferla (2008) destacam que a EPS deve ser compreendida não como uma ação pontual ou episódica, mas como uma política contínua e permanente, incorporada ao cotidiano do trabalho em saúde. Este entendimento também se manifesta nas propostas analisadas, sobretudo naquelas que defendem a criação de redes regionais de EPS, por meio da integração ensino-serviço-comunidade, como forma de fomentar práticas formativas contextualizadas e orientadas às necessidades locais.

No entanto, como apontam Miyamoto, Nogueira-Martins e Trindade (2014), a efetividade dessas redes depende de aspectos estruturais e políticos que muitas vezes são frágeis, no qual há limitações de recursos financeiros e técnicos. Essa problemática é reforçada nas propostas que demandam incentivos específicos para a expansão da residência multiprofissional em saúde, fora dos grandes centros urbanos, reconhecendo a necessidade de fixar profissionais capacitados e promover a qualificação das equipes em territórios historicamente desassistidos.

As propostas também enfatizam o fortalecimento da EPS para a promoção do trabalho humanizado e para a valorização profissional, associando a formação à implantação de políticas de carreiras, cargos e salários. Esta perspectiva corrobora com Merhy (2002), que defende que o trabalho em saúde deve ser concebido como produção de “trabalho vivo em ato”, implicando um compromisso ético e político com a valorização dos trabalhadores e com a qualificação das práticas.

Outro aspecto identificado refere-se à necessidade de consolidar a participação social nos processos de formação e gestão em saúde. A proposição de EPS para conselheiros(as) municipais de saúde reforça a concepção de que a gestão democrática e o controle social são pilares indissociáveis do SUS. A qualificação destes por meio da EPS amplia sua capacidade de incidir criticamente sobre as políticas públicas e de exercer um controle social efetivo e qualificado.

As propostas evidenciam o esforço para articular a EPS, trabalho colaborativo e cuidado como ações intersetoriais, especialmente nas que recomendam a inserção dessas temáticas no SUS nos currículos do ensino fundamental e médio. Essa iniciativa dialoga com a perspectiva de educação popular em saúde, que compreende o processo formativo como espaço de construção de cidadania e de fortalecimento do protagonismo social na defesa do direito à saúde.

Sobre o cuidado, mesmo sendo um dos eixos temáticos da 4ª CNGTES - Eixo 3 - Educação para o desenvolvimento do trabalho na produção da saúde e do cuidado das pessoas que fazem o SUS acontecer: a saúde da democracia para a democracia da saúde - as discussões presentes nos relatórios das propostas nacionais e estaduais da 1ª CEGTES/PR, não aprofundaram sobre a temática, demonstrando discussões superficiais sobre o cuidado com os profissionais da saúde que estão na linha de frente da atenção à saúde, já que estes estão geralmente estão produzindo cuidado aos usuários e a gestão do trabalho esquece da necessidade de políticas de assistência ao trabalhador(a).

Destaca-se também que no campo acadêmico, Souza e Lima (2021) analisaram a produção científica e identificaram limitações de pesquisas com a temática sobre conselhos e conferências de saúde no Brasil, e constataram que dos 152 artigos selecionados, os conselhos são mais frequentemente estudados (92 = 60,5%) e que são mais escassas pesquisas sobre as conferências (22 = 14,5%), sendo que neste último, predominam artigos sobre as conferências nacionais (13 = 59%). A presente pesquisa, ao investigar como a EPS foi debatida em nível macrorregional e estadual (1ª CEGTES/PR), pretendeu oferecer um olhar situado sobre os desafios enfrentados para a implantação da EPS, contribuindo para o planejamento de ações mais coerentes com as especificidades territoriais. Dessa forma, este estudo com suas limitações impostas pela análise documental, consegue ampliar a compreensão da temática no contexto regional, bem como, contribuir para a consolidação de como o controle social pode acompanhar a efetivação das propostas de EPS aprovadas nas conferências.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do reconhecimento da EPS nas propostas, persistem desafios que dificultam sua plena institucionalização. A ausência de propostas diretamente associadas aos termos “interdisciplinaridade” “cuidado” e “multidisciplinaridade” em determinados cadernos analisados sinaliza uma lacuna na concepção de EPS, bem como, a interprofissionalidade e trabalho colaborativo não emergiram nos produtos da 1ª. CEGTES/PR.

Além disso, a redação objetiva e curta das propostas pode não ser suficiente para garantir a efetiva implementação das ações de EPS, caso não sejam acompanhadas de investimentos estruturais, apoio técnico e financiamento adequado, como alertam os documentos orientadores da 4ª CNGTES.

Em síntese, a análise das propostas evidenciou uma discussão superficial na 1ª. CEGTES/PR que, embora a EPS seja reconhecida como fundamental para a qualificação do trabalho e da educação no SUS, sua implementação plena e efetiva depende da superação de desafios estruturais, políticos e culturais, especialmente nos contextos municipais e regionais. É imprescindível, portanto, que a EPS seja concebida e operacionalizada como política transversal e integrada, articulando formação, gestão, cuidado e participação social, em consonância com os princípios e diretrizes do SUS.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 198, de 13 de fevereiro de 2004. Institui a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 13 fev. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 1996, de 20 de agosto de 2007. Dispõe sobre as diretrizes para a implementação da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 22 ago. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 2.168, de 5 de dezembro de 2023. Institui o Programa de Valorização da Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde - ValorizaGTES-SUS. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 7 dez. 2023.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. *4ª Conferência Nacional de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde*. Brasília: CNS, 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/assuntos/conferencias/4a-cngtes> Acesso em: 25 abr. 2025.

- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. *Documento orientador da 4ª Conferência Nacional de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde*: tema central: Democracia, Trabalho e Educação na Saúde para o Desenvolvimento: Gente que faz o SUS acontecer. Brasília, 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/assuntos/conferencias/4a-cngtes/publicacoes/documento-orientador-da-4a-cngtes.pdf/view> Acesso em: 27 abr. 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Edital nº 10, de 23 de julho de 2018. Seleção para o Programa de Educação pelo Trabalho para a Saúde - PET Saúde/Interprofissionalidade 2018-2019. *Diário Oficial da União*: seção 3, Brasília, DF, 24 jul. 2018.
- CECCIM, R. B.; FERLA, A. A. Educação Permanente em Saúde: método para intervenção no campo da saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 13, supl. 2, p. 1673-1682, 2008.
- CECCIM, R. B. Interprofissionalidade e experiências de aprendizagem: inovações no cenário brasileiro. In: TOASSI, R. F. C. (org.). *Interprofissionalidade e formação na saúde: onde estamos?* Porto Alegre: Rede Unida, 2017. p. 49–67.
- COSTA, K. B. *Telessaúde na Atenção Primária à Saúde*: análise documental de políticas públicas lançadas a partir da pandemia de COVID-19, no Brasil e nas regiões Sudeste e Centro-Oeste. 2023. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola de Governo Fiocruz Brasília, Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/64429> Acesso em: 27 abr. 2025.
- DAMASCENA, C. G. et al. Avaliação da resolutividade clínico-assistencial de equipes multiprofissionais em um município do nordeste brasileiro. *Saúde em Debate*, v. 49, n. 145, e9941, 2025.
- FRANCO, T. B. Produção do cuidado e produção pedagógica: integração de cenários do sistema de saúde no Brasil. *Interface – Comunicação, Saúde, Educação*, v. 11, n. 23, p. 427–438, 2007.
- GATTO, A. et al. Para além dos limites da saúde: cuidado em perspectiva interdisciplinar. *Reciis – Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde*, v. 17, n. 3, p. 714-728, 2023.
- GONÇALVES, C. B. et al. A retomada do processo de implementação da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde no Brasil. *Saúde em Debate*, v. 43, n. spe1, p. 12–23, 2019.
- MERHY, E. E. *Saúde: a cartografia do trabalho vivo*. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 2002.
- MIYAMOTO, G. A.; NOGUEIRA-MARTINS, M. C. F.; TRINDADE, M. A. B. Educação Permanente em Saúde em região de municípios de pequeno e médio porte: desafios e potencialidades. *Boletim do Instituto de Saúde – BIS*, v. 15, supl., p. 81–85, 2014.

- MICCAS, F. L.; BATISTA, S. H. S. da S. Educação permanente em saúde: metassíntese. *Revista de Saúde Pública*, v. 48, n. 1, p. 170–185, 2014.
- MINAYO, M. C. de S. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.
- PINHEIRO, R. Cuidado em Saúde. In: PEREIRA, I. B.; LIMA, J. C. F. (Org.). *Dicionário da Educação Profissional em Saúde*. 2. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz - Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, 2009.
- SANTOS, A. R. dos et al. Educação permanente na estratégia saúde da família: potencialidades e ressignificações. *Revista de Enfermagem UFPE on-line*, v. 15, e245355, 2021.
- SILVA, L. A. A. et al. Educação permanente em saúde na atenção básica: percepção dos gestores municipais de saúde. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, v. 38, n. 1, e58779, 2017.
- SOUZA, B. T.; LIMA, I. M. S. O. Conselhos e conferências de saúde no Brasil: uma revisão integrativa. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 26, p. 319–328, 2021.

CAPÍTULO II

SALA LILÁS COMO ESTRATÉGIA DE ACOLHIMENTO, AMPARO E EQUIDADE NO ATENDIMENTO A MULHERES EM SITUAÇÃO DE VIOLÊNCIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

LILAC ROOM AS A STRATEGY FOR RECEPTION, SUPPORT, AND EQUITY IN THE CARE OF WOMEN IN SITUATIONS OF VIOLENCE: A LITERATURE REVIEW

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-2

Andréa Cristina Oliveira Silva ¹

Marydalva Costa Ferreira ²

Ilka Kassandra Pereira Belfort ³

Joelson Lima Sousa ⁴

Rita de Cássia Lobato Nogueira ⁵

Rosana Costa Casanovas ⁶

¹ Professora Doutora do Curso de Enfermagem da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tutora do PET Saúde Equidade UFMA/SEMUS, São Luís, Maranhão, Brasil.

² Assistente Social da Secretaria de Saúde (SEMUS). Preceptora do PET Saúde Equidade UFMA/SEMUS, São Luís, Maranhão, Brasil.

³ Enfermeira da Estratégia de Saúde da Família da Secretaria de Saúde- SEMUS. Preceptora do PET Saúde Equidade UFMA/SEMUS, São Luís, Maranhão, Brasil.

⁴ Acadêmico do Curso de Ciências Sociais da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Aluno do PET Saúde Equidade UFMA/SEMUS, São Luís, Maranhão, Brasil.

⁵ Acadêmica do Curso de Enfermagem da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Aluna do PET Saúde Equidade UFMA/SEMUS, São Luís, Maranhão, Brasil.

⁶ Professora Doutora Titular do Curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tutora do PET Saúde Equidade UFMA/SEMUS, São Luís, Maranhão, Brasil.

RESUMO

A violência contra a mulher constitui um grave problema de saúde pública, associado a desigualdades de gênero e a impactos significativos sobre a saúde física, mental e social das mulheres. No âmbito dos serviços de saúde, o acolhimento qualificado e a promoção da equidade configuram-se como elementos centrais para o enfrentamento dessa problemática. Nesse contexto, a Sala Lilás surge como uma estratégia de política pública voltada à criação de espaços específicos, sigilosos e humanizados para o atendimento de mulheres em situação de violência. O objetivo deste estudo foi analisar a produção científica e normativa acerca da Sala Lilás como ferramenta de acolhimento, amparo e promoção da equidade no atendimento às mulheres em situação de violência. Trata-se de uma revisão de literatura, de abordagem qualitativa e caráter narrativo, realizada a partir de buscas em bases de dados reconhecidas, incluindo PubMed/MEDLINE, SciELO, Periódicos CAPES,

DOAJ, Redalyc e Google Acadêmico, além de documentos oficiais de órgãos governamentais e organismos internacionais. A análise da literatura evidencia que a Sala Lilás se alinha aos princípios da humanização, da integralidade e da equidade em saúde, apresentando potencial para qualificar o cuidado, reduzir a revitimização institucional e fortalecer a articulação intersetorial. Entretanto, identificam-se limites relacionados à heterogeneidade na implementação, à necessidade de capacitação permanente das equipes e à escassez de estudos avaliativos sobre seus impactos. Conclui-se que a Sala Lilás representa uma iniciativa promissora no enfrentamento da violência contra a mulher, cujo fortalecimento depende de investimentos institucionais e da ampliação da produção científica sobre o tema.

Palavras-chave: Violência contra a mulher. Acolhimento. Equidade em saúde. Políticas públicas. Serviços de saúde para mulheres.



ABSTRACT

Violence against women is a serious public health problem, closely linked to gender inequalities and associated with significant physical, mental, and social health impacts. Within health services, qualified welcoming practices and the promotion of equity are essential for addressing this issue, particularly in light of frequent institutional revictimization. In this context, the Purple Room (Sala Lilás) has emerged as a public policy strategy aimed at establishing specific, confidential, and humanized spaces for the care of women experiencing violence. This study aimed to analyze the scientific and normative literature on the Purple Room as a tool for welcoming, support, and promotion of equity in the care of women in situations of violence. This is a qualitative, narrative literature review conducted through searches in recognized databases, including PubMed/MEDLINE,

SciELO, the CAPES Journals Portal, DOAJ, Redalyc, and Google Scholar, as well as official documents from governmental bodies and international organizations. The literature analysis indicates that the Purple Room is aligned with the principles of humanization, comprehensiveness, and health equity, with potential to improve care quality, reduce institutional revictimization, and strengthen intersectoral coordination. However, limitations were identified, such as heterogeneous implementation, the need for continuous professional training, and a lack of evaluative studies on its outcomes. It is concluded that the Purple Room represents a promising initiative in addressing violence against women, whose consolidation depends on institutional investment and the expansion of scientific research on the topic.

Keywords: Violence against Women; User Embrace; Health Equity; Public Policies; Women's Health Services.

1. INTRODUÇÃO

A violência contra a mulher constitui-se como um grave problema de saúde pública e de violação dos direitos humanos, com repercussões físicas, psicológicas, sociais e econômicas que afetam não apenas as vítimas, mas também suas famílias e a sociedade como um todo (Silva *et al.*, 2025). Segundo a Organização Mundial da Saúde, aproximadamente uma em cada três mulheres no mundo já sofreu violência física e/ou sexual perpetrada por parceiro íntimo ou terceiros ao longo da vida, evidenciando a magnitude e a persistência desse fenômeno em diferentes contextos socioculturais (World Health Organization, 2021). Para além da magnitude epidemiológica, trata-se de um fenômeno estrutural, atravessado por desigualdades de gênero, raça, classe e território (Tripathi; Sameena, 2020).

No Brasil, a violência contra a mulher apresenta elevada prevalência e forte associação com desigualdades de gênero, raça, classe social e território, demandando respostas institucionais que ultrapassem ações pontuais e repressivas (Sousa; Uchôa; Barreto, 2024). Estudos nacionais apontam que a forma como os serviços públicos acolhem essas mulheres influencia diretamente a continuidade do cuidado, a adesão às redes de proteção e a redução da revitimização (Alcântara *et al.*, 2024; Brasil, 2016; Conceição; Madeiro, 2022; Santos *et al.*, 2018). Nesse sentido, o setor saúde ocupa posição estratégica, por ser frequentemente a porta de entrada dessas mulheres nos serviços públicos, muitas vezes antes mesmo do acesso ao sistema de justiça (Conceição; Madeiro, 2022).

A literatura em Saúde Coletiva destaca que o atendimento às mulheres em situação de violência deve ser pautado nos princípios da integralidade, da equidade e da humanização do

cuidado, conforme preconizado pela Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher e pela Política Nacional de Humanização do Sistema Único de Saúde (Brasil, 2011; Brasil, 2025; Pedroso; Santos, 2023; Romão *et al.*, 2019). O acolhimento, enquanto diretriz ética e organizacional dos serviços de saúde, pressupõe escuta qualificada, vínculo, responsabilização e respeito à singularidade das usuárias, especialmente em situações de vulnerabilidade social e emocional (Brasil, 2010; Brasil, 2025; Conceição; Madeiro, 2022; Romão *et al.*, 2019).

Sob a perspectiva teórica, a compreensão da violência contra a mulher exige o reconhecimento do gênero como categoria analítica central, uma vez que as relações de poder historicamente construídas produzem e naturalizam desigualdades que se expressam na violência cotidiana (Scott, 1995; Sousa; Schütz, 2023). Assim, estratégias institucionais de enfrentamento devem considerar não apenas o evento violento em si, mas também os contextos sociais e estruturais que o sustentam, incorporando práticas que promovam equidade no acesso aos direitos e aos serviços públicos.

Nesse contexto, emergem no Brasil iniciativas voltadas à qualificação do atendimento às mulheres em situação de violência, dentre as quais se destaca a implementação da Sala Lilás. Trata-se de um espaço institucional destinado ao acolhimento humanizado, sigiloso e integrado, voltado à escuta, orientação e encaminhamento das mulheres para a rede intersetorial de proteção. A Sala Lilás insere-se no escopo das políticas públicas de enfrentamento à violência de gênero, articulando saúde, assistência social, segurança pública e justiça, com o objetivo de reduzir a revitimização e promover cuidado integral (Brasil, 2023).

O fortalecimento dessa estratégia ganhou respaldo normativo recente, com a promulgação da Lei nº 14.847, de 2024, que estabelece diretrizes para a criação e o funcionamento de espaços de atendimento humanizado às mulheres vítimas de violência nos serviços públicos, incluindo o Sistema Único de Saúde. Tal marco legal reafirma a responsabilidade do Estado na garantia de ambientes adequados, profissionais capacitados e fluxos integrados de cuidado, alinhados aos princípios da equidade e da dignidade humana (Brasil, 2024).

Apesar da relevância da Sala Lilás como política pública emergente, a produção científica sobre sua implementação, potencialidades e desafios ainda se encontra em consolidação. Revisões da literatura indicam que há lacunas quanto à sistematização de evidências sobre o impacto dessas estratégias na qualificação do acolhimento, no acesso aos serviços e na promoção da equidade em saúde (Schneider; Pereira; Ferraz, 2020). Diante disso,

torna-se fundamental reunir e analisar criticamente o conhecimento disponível, de modo a subsidiar a prática profissional, a gestão dos serviços e o aprimoramento das políticas públicas voltadas às mulheres em situação de violência.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo analisar a produção científica acerca da Sala Lilás como estratégia de acolhimento, amparo e equidade no atendimento a mulheres em situação de violência, por meio de uma revisão de literatura, contribuindo para o fortalecimento do debate acadêmico e institucional sobre o enfrentamento da violência de gênero no âmbito dos serviços de saúde e das políticas públicas.

2. METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão de literatura, de natureza narrativa e abordagem qualitativa, cujo objetivo foi analisar a produção científica e normativa relacionada à Sala Lilás enquanto estratégia de acolhimento, amparo e promoção da equidade no atendimento a mulheres em situação de violência. A revisão foi conduzida a partir de buscas sistematizadas realizadas entre janeiro e fevereiro de 2026 em bases de dados reconhecidas nacional e internacionalmente, incluindo PubMed/MEDLINE, Biblioteca Virtual em Saúde, SciELO, Periódicos CAPES, Directory of Open Access Journals, Redalyc e Google Acadêmico, além da consulta a documentos oficiais do Governo Federal brasileiro, do Ministério da Saúde, do Ministério da Justiça e Segurança Pública, da Organização Mundial da Saúde e da Organização Pan-Americana da Saúde, considerando-se a natureza recente da política pública analisada.

Foram utilizados descritores controlados do Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), combinados por operadores booleanos, conforme a especificidade de cada base de dados. Os principais descritores empregados foram “Violência contra a mulher”, “Acolhimento”, “Equidade em saúde”, “Políticas públicas” e “Serviços de saúde para mulheres”, bem como suas correspondências em língua inglesa quando necessário. Foram incluídos artigos científicos originais, estudos teóricos, revisões de literatura e análises de políticas públicas disponíveis na íntegra, publicados em português, inglês ou espanhol, que abordassem a violência contra a mulher, o acolhimento institucional, a organização dos serviços de saúde e estratégias voltadas à promoção da equidade. Também foram incluídos documentos normativos e técnicos oficiais relacionados à implementação e às diretrizes da Sala Lilás.

Foram excluídos estudos duplicados, publicações sem vínculo com bases científicas reconhecidas, materiais opinativos, editoriais e textos que não apresentassem relação direta com o objeto de estudo. A seleção dos estudos ocorreu por meio da leitura dos títulos, seguida da análise dos resumos e, posteriormente, da leitura integral dos textos elegíveis. A análise do material selecionado foi realizada de forma crítica e interpretativa, com sistematização dos achados em eixos temáticos relacionados à violência contra a mulher como problema de saúde pública, ao acolhimento e à humanização do cuidado, à equidade em saúde, à organização dos serviços de saúde e à Sala Lilás como estratégia de política pública intersetorial. Por se tratar de um estudo de revisão de literatura, baseado exclusivamente em dados secundários de domínio público, não houve necessidade de submissão do projeto a Comitê de Ética em Pesquisa, em conformidade com a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 VIOLÊNCIA CONTRA A MULHER NO CONTEXTO DA SAÚDE PÚBLICA

A literatura científica reconhece a violência contra a mulher como um fenômeno multifacetado e persistente, que ultrapassa o âmbito individual e se configura como um importante problema de saúde pública. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2021), a violência física, sexual e psicológica afeta de forma significativa a saúde das mulheres, estando associada a agravos físicos, transtornos mentais, sofrimento emocional crônico e impactos negativos sobre a saúde sexual e reprodutiva. Esses efeitos ampliam a demanda por serviços de saúde e evidenciam a necessidade de respostas institucionais estruturadas e contínuas.

No contexto brasileiro, estudos apontam que a violência contra a mulher está profundamente relacionada às desigualdades de gênero e a determinantes sociais como raça, classe social e território. Alcântara *et al.* (2024) destacam que a alta prevalência desse fenômeno exige a articulação entre políticas públicas, serviços de saúde e redes de proteção social, uma vez que muitas mulheres acessam os serviços de saúde repetidamente antes de reconhecer ou verbalizar a situação de violência vivenciada.

A análise da produção de informações sobre o tema no Brasil revela uma evolução significativa: entre 2000 e 2023, houve um crescimento expressivo no número de pesquisas, especialmente após a sanção da Lei Maria da Penha em 2006. Atualmente, a maioria das

fontes de dados (53%) provém de registros oficiais, como boletins de ocorrência e sistemas de saúde, embora pesquisas de vitimização e de opinião também desempenhem papel crucial ao revelar a violência oculta e a percepção social sobre o problema (Sousa; Uchôa; Barreto, 2024).

3.2 ACOLHIMENTO E HUMANIZAÇÃO NO ATENDIMENTO ÀS MULHERES EM SITUAÇÃO DE VIOLÊNCIA

O acolhimento é amplamente abordado na literatura como um elemento central para a qualificação do cuidado às mulheres em situação de violência. De acordo com a Política Nacional de Humanização, acolher implica estabelecer uma relação ética baseada na escuta qualificada, no vínculo, no respeito à singularidade e na corresponsabilização entre profissionais e usuárias (Brasil, 2010). Essa diretriz é especialmente relevante em contextos de violência, nos quais sentimentos de medo, culpa e vergonha podem dificultar o acesso e a permanência das mulheres nos serviços.

Estudos nacionais indicam que práticas de acolhimento humanizado contribuem para reduzir a revitimização institucional e favorecem a continuidade do cuidado, ao criarem condições para que as mulheres se sintam seguras para relatar a violência e acessar a rede de proteção (Alcântara *et al.*, 2024). A literatura também aponta que atendimentos fragmentados, ausência de privacidade e posturas profissionais pouco sensíveis podem reforçar o sofrimento e afastar as mulheres dos serviços públicos.

Estudos específicos com mulheres atendidas em Salas Lilás indicam que o perfil predominante é de mulheres jovens, em idade reprodutiva e economicamente ativa, majoritariamente negras (pretas e pardas). A motivação para buscar o atendimento e realizar a denúncia não costuma ser um fato isolado, mas o desfecho de um histórico de violências acumuladas, sendo o "medo de morrer" e a "saturação das agressões físicas" os principais motores para o rompimento do ciclo de violência (Sousa; Schütz, 2023).

3.3 EQUIDADE EM SAÚDE E ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

A equidade em saúde é compreendida como a oferta de cuidados diferenciados, de acordo com as necessidades específicas de indivíduos e grupos sociais, com o objetivo de reduzir desigualdades injustas e evitáveis (Whitehead, 1992). No caso das mulheres em situação de violência, a equidade pressupõe o reconhecimento das múltiplas vulnerabilidades que atravessam suas trajetórias, exigindo respostas institucionais sensíveis às desigualdades de gênero e aos determinantes sociais da saúde.

Starfield (2002) ressalta que sistemas de saúde organizados a partir das necessidades reais da população apresentam maior capacidade de resposta e melhores resultados em saúde. Nessa perspectiva, a reorganização dos serviços para acolher de forma adequada mulheres em situação de violência constitui uma estratégia fundamental para promover acesso, resolutividade e continuidade do cuidado, elementos centrais para a efetivação do princípio da equidade.

A organização dos serviços tradicionais muitas vezes peca pela fragmentação, obrigando a vítima a circular por diversos órgãos para obter assistência completa, o que pode levar à desistência do processo. A Sala Lilás surge para combater essa descontinuidade, integrando saúde, justiça e segurança em um único local, minimizando a discriminação indireta causada pela falta de políticas públicas direcionadas e infraestrutura adequada (Unterkircher *et al.*, 2024).

3.4 SALA LILÁS COMO ESTRATÉGIA DE ACOLHIMENTO E POLÍTICA PÚBLICA INTERSETORIAL

A Sala Lilás emerge na literatura e nos documentos normativos como uma estratégia institucional voltada à qualificação do atendimento às mulheres em situação de violência, ao oferecer um espaço específico, sigiloso e humanizado para escuta, orientação e encaminhamento. Essa iniciativa insere-se no escopo das políticas públicas de enfrentamento à violência de gênero, articulando diferentes setores, como saúde, assistência social, segurança pública e justiça (Brasil, 2023).

Para além do atendimento médico, a estrutura física da Sala Lilás é planejada com cores neutras e elementos aconchegantes para reduzir a fragilidade emocional da vítima. O atendimento é realizado por uma equipe multiprofissional (enfermeiras, assistentes sociais, psicólogos e policiais), permitindo a realização de exames de corpo de delito em um ambiente reservado que estimula a confiança para o relato da agressão (Unterkircher *et al.*, 2024).

O fortalecimento normativo da Sala Lilás, com a promulgação da Lei nº 14.847/2024, reforça o compromisso do Estado com a criação de ambientes adequados e com a capacitação de profissionais para o atendimento humanizado (Figura 1). Embora a produção científica sobre a avaliação dessa estratégia ainda seja incipiente, a literatura aponta seu potencial para reduzir a revitimização, ampliar o acesso aos serviços e fortalecer a rede de proteção às mulheres, especialmente em contextos de maior vulnerabilidade social.

Figura 1 - Fluxo de Atendimento Humanizado na Sala Lilás



Fonte: Adaptado com IA do Guia técnico para implementação das Salas Lilás no SUS: atenção à saúde de mulheres, adolescentes e crianças em situação de violência doméstica, intrafamiliar e sexual, 2025

4. DISCUSSÃO

A análise da literatura evidencia consenso quanto ao reconhecimento da violência contra a mulher como um problema complexo e estrutural, que demanda respostas institucionais integradas, contínuas e sensíveis às desigualdades de gênero. Os estudos revisados reforçam que o setor saúde ocupa posição estratégica no enfrentamento desse fenômeno, por ser frequentemente o primeiro espaço institucional acessado pelas mulheres em situação de violência, ainda que muitas vezes sem a verbalização explícita do agravo (Alcântara *et al.*, 2024; OMS, 2021). Nesse contexto, a qualificação do acolhimento e a reorganização dos serviços tornam-se elementos centrais para a efetividade das políticas públicas.

Os marcos normativos brasileiros analisados, especialmente a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher e a Política Nacional de Humanização, oferecem sustentação teórica e ética para práticas de cuidado baseadas na integralidade, no acolhimento e na equidade (Brasil, 2010; Brasil, 2011). A recente institucionalização da Sala Lilás, fortalecida pela Lei nº 14.847/2024, representa um avanço ao materializar esses princípios em um espaço específico, destinado à escuta qualificada, ao sigilo e à articulação intersetorial. Assim, a Sala Lilás pode ser compreendida como uma estratégia concreta de operacionalização de diretrizes historicamente defendidas pela Saúde Coletiva, mas nem sempre efetivadas no cotidiano dos serviços.

A discussão sobre a efetividade da Sala Lilás deve considerar o conceito do "Ciclo de Violência" de Lenore Walker, que descreve as fases de aumento da tensão, ato de violência e "lua de mel". A Sala Lilás atua justamente no momento de ápice da crise, quando a mulher decide quebrar o silêncio. Entretanto, a pandemia de COVID-19 exacerbou esse ciclo devido ao confinamento forçado com o agressor, evidenciando que fatores externos podem dificultar o acesso aos canais de denúncia, mesmo quando as estratégias de acolhimento estão disponíveis (Sousa; Schütz, 2023).

Do ponto de vista das potencialidades, a literatura aponta que a existência de espaços exclusivos e adequados para o atendimento às mulheres em situação de violência contribui para a redução da revitimização institucional, um problema recorrente identificado em atendimentos fragmentados e pouco sensíveis. A Sala Lilás favorece a criação de um ambiente de confiança, no qual a mulher pode relatar a violência vivenciada sem exposição indevida, o que amplia as possibilidades de adesão ao cuidado e de acesso à rede de proteção. Além disso, ao articular diferentes setores, essa estratégia fortalece a integralidade do atendimento, aspecto fundamental diante da multidimensionalidade da violência de gênero.

Contudo, a literatura aponta que a visibilidade e o acesso a esses serviços ainda são desiguais. A ausência de participação expressiva de mulheres trans nos atendimentos da Sala Lilás sugere a persistência de barreiras relacionadas à violência institucional e ao preconceito, que deslegitimam suas demandas e impedem o acesso pleno aos direitos garantidos pela rede de proteção (Sousa; Schütz, 2023).

A promoção da equidade em saúde também se apresenta como um eixo central na discussão sobre a Sala Lilás. Conforme destacado por Whitehead (1992), a equidade pressupõe tratar de forma diferente aqueles que se encontram em situações desiguais. Nesse

sentido, a Sala Lilás pode ser interpretada como uma resposta institucional diferenciada para um grupo social historicamente vulnerabilizado, reconhecendo suas necessidades específicas e buscando reduzir desigualdades injustas no acesso aos serviços e aos direitos. A literatura sugere que estratégias dessa natureza contribuem para maior resolutividade dos serviços, conforme argumentado por Starfield (2002), ao alinhar a organização do cuidado às necessidades reais da população.

Para que a Sala Lilás se consolide como política pública eficaz, é imperativo que os dados gerados nesses espaços sejam transformados em indicadores para o monitoramento contínuo. A existência de portais e plataformas interativas que unificam dados oficiais é uma ferramenta crucial para que a própria vítima reconheça sua situação e identifique os serviços disponíveis, combatendo a subnotificação endêmica que ainda assola o país (Sousa; Uchôa; Barreto, 2024).

Entretanto, os estudos e documentos analisados também evidenciam limites importantes para a consolidação da Sala Lilás como política pública efetiva. Entre os principais desafios destacam-se a heterogeneidade na implementação entre diferentes territórios, a insuficiência de infraestrutura em alguns serviços e a fragilidade na capacitação permanente das equipes. A literatura aponta que a simples criação de um espaço físico não garante, por si só, um atendimento humanizado e equânime, sendo indispensável o investimento contínuo em formação profissional, protocolos claros e articulação efetiva com a rede intersetorial.

A experiência acumulada demonstra que a simples existência do espaço físico é insuficiente sem o suporte à autonomia financeira da mulher. Dificuldades como a dependência econômica, a ameaça de morte e a falta de moradia são barreiras estruturais que a Sala Lilás, de forma isolada, não consegue resolver, reforçando a necessidade de uma articulação intersetorial que garanta não apenas o acolhimento imediato, mas a segurança em longo prazo (Sousa; Schütz, 2023; Unterkircher *et al.*, 2024).

Outro limite identificado refere-se à escassez de estudos avaliativos sobre os impactos da Sala Lilás nos desfechos em saúde e na garantia de direitos das mulheres. A maior parte da produção encontrada concentra-se em análises normativas, relatos institucionais ou discussões teóricas, havendo pouca evidência empírica sistematizada sobre indicadores como redução da revitimização, ampliação do acesso aos serviços, satisfação das usuárias ou efetividade da articulação intersetorial. Essa lacuna limita a capacidade de avaliar criticamente a política e de subsidiar seu aprimoramento com base em evidências científicas robustas.

Dessa forma, a discussão aponta para a necessidade de ampliar a agenda de pesquisas sobre a Sala Lilás, especialmente estudos qualitativos e quantitativos que analisem sua implementação em diferentes contextos regionais, a experiência das mulheres atendidas e as percepções dos profissionais envolvidos. Investigações dessa natureza podem contribuir para identificar boas práticas, desafios e estratégias de superação, fortalecendo a política pública e seu alinhamento aos princípios da equidade, do acolhimento e da integralidade do cuidado.

Em síntese, a Sala Lilás configura-se como uma iniciativa promissora no enfrentamento da violência contra a mulher, ao dialogar com marcos normativos consolidados e com pressupostos teóricos da Saúde Coletiva. Contudo, sua efetividade depende da superação de limites estruturais, da qualificação contínua dos serviços e do fortalecimento da produção científica sobre o tema, de modo a consolidar essa estratégia como um instrumento efetivo de amparo, acolhimento e promoção da equidade no atendimento às mulheres em situação de violência.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão de literatura evidenciou que a violência contra a mulher permanece como um grave e persistente problema de saúde pública, fortemente relacionado a desigualdades estruturais de gênero e aos determinantes sociais da saúde, exigindo respostas institucionais que articulem cuidado, proteção e garantia de direitos. Nesse cenário, o setor saúde destaca-se como espaço estratégico para o enfrentamento da violência, sobretudo pela sua capacidade de identificar precocemente situações de vulnerabilidade e de promover acolhimento qualificado às mulheres em situação de violência.

Os achados da literatura e os marcos normativos analisados indicam que a Sala Lilás se configura como uma estratégia relevante de política pública, ao materializar, em um espaço institucional específico, os princípios da humanização, da integralidade e da equidade no atendimento. Ao oferecer um ambiente sigiloso e acolhedor, voltado à escuta qualificada e à articulação intersetorial, a Sala Lilás apresenta potencial para reduzir a revitimização institucional, ampliar o acesso das mulheres aos serviços públicos e fortalecer a rede de atenção e proteção.

Entretanto, a revisão também evidenciou que a efetividade da Sala Lilás está condicionada a fatores que extrapolam a criação do espaço físico, como a capacitação permanente dos profissionais, a disponibilidade de infraestrutura adequada e a integração

efetiva entre os diferentes setores envolvidos no enfrentamento da violência contra a mulher. A heterogeneidade na implementação dessa estratégia nos distintos territórios e a escassez de estudos avaliativos sistematizados configuram limites importantes, que demandam atenção por parte de gestores, profissionais e pesquisadores.

Diante disso, ressalta-se a necessidade de ampliar a produção científica sobre a Sala Lilás, especialmente por meio de pesquisas empíricas que avaliem seus impactos no cuidado, na promoção da equidade em saúde e na garantia de direitos das mulheres. Investigações futuras podem contribuir para o aprimoramento dessa política pública, subsidiando a formulação de protocolos, a qualificação das equipes e o fortalecimento da articulação intersetorial.

Conclui-se que a Sala Lilás representa uma iniciativa promissora no enfrentamento da violência contra a mulher, alinhada aos princípios da Saúde Coletiva e às diretrizes das políticas públicas brasileiras. Seu fortalecimento e consolidação dependem do compromisso institucional com práticas de acolhimento humanizado, da redução das desigualdades no acesso aos serviços e do investimento contínuo em pesquisa e avaliação, de modo a garantir atenção integral, equânime e digna às mulheres em situação de violência.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, P. P. T. *et al.* Atenção integral às mulheres em situação de violência: revisão da produção científica brasileira. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 9, p. 1–12, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.org>. Acesso em: 20 jan. 2026.
- BRASIL. Lei nº 14.847, de 25 de abril de 2024. Estabelece diretrizes para a criação de espaços de acolhimento e atendimento humanizado às mulheres vítimas de violência nos serviços públicos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 abr. 2024.
- BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. **Sala lilás**: espaço de acolhimento e atendimento humanizado às mulheres em situação de violência. Brasília, DF: MJSP, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mjsp>. Acesso em: 20 jan. 2026.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Sírio-Libanês de Ensino e Pesquisa. **Protocolos da atenção básica**: saúde das mulheres. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2016. 230 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolos_atencao_basica_saude_mulheres.pdf. Acesso em: 13 nov. 2025.

- BRASIL. Ministério da Saúde. **Nota Técnica nº 2/2025**: orientações para o atendimento a mulheres em situação de violência nas Salas Lilás do Sistema Único de Saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Política nacional de atenção integral à saúde da mulher**: princípios e diretrizes. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Política nacional de humanização**: humanizaSUS. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Gestão do Cuidado Integral. Coordenação-Geral de Atenção à Saúde das Mulheres. **Guia prático de cuidado à mulher em situação de violência**: versão preliminar. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/guias-e-manuais/2025/guia-pratico-de-cuidado-a-mulher-em-situacao-de-violencia.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Gestão do Cuidado Integral. **Guia técnico para implementação das Salas Lilás no SUS**: atenção à saúde de mulheres, adolescentes e crianças em situação de violência doméstica, intrafamiliar e sexual. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025.
- CONCEIÇÃO, H. N.; MADEIRO, A. P. Profissionais de saúde da atenção básica e violência contra a mulher: revisão sistemática. **Rev. Baiana Enferm.** [Internet], v. 36, p. e37854, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.18471/rbe.v36.37854>. Disponível em: http://www.revenf.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2178-86502022000100501&lng=pt. Acesso em: 24 out. 2025.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Violence against women**: prevalence estimates, 2018. Geneva: World Health Organization, 2021. Disponível em: <https://www.who.int>. Acesso em: 20 jan. 2026.
- PEDROSO, G. F. G.; SANTOS, N. Q. Equipe de Saúde multiprofissional no atendimento às mulheres em situação de violência. **Revista Cesumar – Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, [S. l.], v. 28, n. 2, p. 81–95, 2023. DOI: 10.17765/2176-9176.2023v28n2.e12714. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revcesumar/article/view/12714>. Acesso em: 13 out. 2025.
- ROMÃO, L. M. V.; PEDRO, W. G. F.; MOURA, R. S.; SOUSA BRITO, E. A.; BRITO, C. L.; GURGEL, L. C.; ROMÃO, L. J. V.; SANTANA, W. J. Abordagem da mulher em situação de violência doméstica na Estratégia de Saúde da Família: uma revisão sistemática. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 13, n. 47, 2019. DOI: <https://doi.org/10.14295/online.v13i47.1977>.
- SANTOS, A. G. *et al.* Violência contra a mulher: porta de entrada no SUS. **Interface**, v. 22, n. 65, p. 435–446, 2018.

- SCHNEIDER, L. R.; PEREIRA, R. P. G.; FERRAZ, L. Prática baseada em evidências e a análise sociocultural na atenção primária. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 2, p. e300232, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-73312020300232>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/physis/a/kq66hywGnfmM4JtrftJM4ys/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 6 abr. 2026.
- SCOTT, J. W. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 71–99, 1995.
- SILVA, Beatriz Santos da et al. Violência doméstica contra a mulher: desigualdades, avanços e retrocessos na garantia de direitos. 2025.
- SOUSA, F. de; SCHÜTZ, G. Motivações para o rompimento do ciclo de violência em mulheres acolhidas na Sala Lilás do Instituto Médico Legal do Centro do Rio de Janeiro no contexto pandêmico de Covid-19. **Saúde Debate**, Rio de Janeiro, v. 47, n. especial 1, p. e9097, dez. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/2358-28982023E19097P>. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/sdeb/2023.v47nspe1/e9097/pt>. Acesso em: 2 abr. 2026.
- SOUSA, R. V.; UCHÔA, A. V.; BARRETO, M. R. N. Fontes de informação sobre a violência contra a mulher no Brasil. **Serviço Social & Sociedade**, São Paulo, v. 147, n. 2, e-6628376, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/0101-6628.37>.
- STARFIELD, B. **Atenção primária**: equilíbrio entre necessidades de saúde, serviços e tecnologia. Brasília, DF: UNESCO; Ministério da Saúde, 2002.
- TRIPATHI, S.; SAMEENA, A. 'A systematic review of intimate partner violence interventions impacting south Asian women in the United States'. **Trauma, Violence, & Abuse**, v. 23, n. 2, p. 523-540, 2020. DOI: 10.1177/1524838020957987.
- UNTERKIRCHER, G. M.; BRAMBATI, G. M.; DIAS, C. de F.; ELLER, L. M.; ROCHA, L. A.; MIRANDA, M. M.; DALMONECH, R. F.; OLIVEIRA, D. S. de; CAMPORES, M. T.; BATISTA, T. G.; PINTO, G. E. P.; PAES, G. K. Atendimento especializado à vítima de violência. **Revista Foco**, [S. l.], v. 17, n. 11, p. e6788, 2024. DOI: 10.54751/revistafoco.v17n11-234. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/6788>. Acesso em: 3 abr. 2026.
- WHITEHEAD, M. The concepts and principles of equity and health. **International Journal of Health Services**, Thousand Oaks, v. 22, n. 3, p. 429–445, 1992.

CAPÍTULO III

DENGUE NO RIO GRANDE DO SUL: ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA E O PAPEL DA ATENÇÃO PRIMÁRIA

DENGUE IN RIO GRANDE DO SUL: EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS AND THE ROLE OF PRIMARY CARE

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-3

Josimara Brunyelly Ximenes de Sousa ¹

¹ Universidad Nacional de La Rioja-Unlar | La Rioja Argentina

RESUMO

Introdução: A dengue é uma arbovirose transmitida principalmente pelo mosquito *Aedes aegypti* e representa um importante problema de saúde pública mundial, especialmente no Brasil. A circulação de diferentes sorotipos do vírus, associada a fatores ambientais, climáticos e sociais, contribui para a ocorrência de surtos e epidemias, exigindo organização eficiente da rede de saúde, especialmente da Atenção Primária à Saúde (APS). **Objetivo:** Realizar uma análise epidemiológica da dengue no estado do Rio Grande do Sul entre 2023 e 2025, destacando o papel da APS no acolhimento, acompanhamento e implementação de estratégias de prevenção e controle da doença. **Metodologia:** Estudo epidemiológico, descritivo, retrospectivo e quantitativo, baseado em dados secundários do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e boletins da Secretaria Estadual de Saúde. Foram analisadas variáveis como faixa etária (1–69 anos), sexo, hospitalizações, óbitos e sorotipos circulantes no período de 2023 a 2025. **Resultados e Discussão:** Observou-se aumento expressivo de casos em 2024, caracterizando pico epidêmico, com maior incidência em adultos de 20–59 anos e predominância no sexo feminino. Em 2025 houve redução dos casos. O sorotipo DENV-1 foi predominante, com identificação de DENV-3 em 2025, sugerindo risco de novos surtos, fatores climáticos as enchentes, possivelmente influenciaram a transmissão. **Conclusão:** A dengue apresentou comportamento cíclico no período analisado. O fortalecimento da vigilância epidemiológica e da APS é essencial para diagnóstico precoce, prevenção e redução da morbimortalidade, além do controle contínuo do vetor e da participação comunitária.

Palavras-chave: Atenção Primária à Saúde; Dengue; Incidência; Notificação de Doenças.

ABSTRACT

Introduction: Dengue fever is an arboviral disease transmitted primarily by the *Aedes aegypti* mosquito and represents a significant global public health problem, especially in Brazil. The circulation of different serotypes of the virus, associated with environmental, climatic, and social factors, contributes to the occurrence of outbreaks and epidemics, requiring efficient organization of the health network, especially Primary Health Care (PHC). **Objective:** To conduct an epidemiological analysis of dengue fever in the state of Rio Grande do Sul between 2023 and 2025, highlighting the role of PHC in the reception, monitoring, and implementation of disease prevention and control strategies. **Methodology:** Epidemiological, descriptive, retrospective, and quantitative study, based on secondary data from the Notifiable Diseases Information System (SINAN) and bulletins from the State Health Secretariat. Variables such as age group (1–69 years), sex, hospitalizations, deaths, and circulating serotypes were analyzed in the period from 2023 to 2025. **Results and Discussion:** A significant increase in cases was observed in 2024, characterizing an epidemic peak, with a higher incidence in adults. The age range was 20–59 years, with a predominance in females. In 2025, there was a reduction in cases. The DENV-1 serotype was predominant, with DENV-3 identified in 2025, suggesting a risk of new outbreaks. Climatic factors, such as floods, possibly influenced transmission. **Conclusion:** Dengue fever showed cyclical behavior during the analyzed period. Strengthening epidemiological surveillance and primary health care is essential for early diagnosis, prevention, and reduction of morbidity and mortality, in addition to continuous vector control and community participation.

Keywords: Primary Health Care; Dengue; Incidence; Disease Notification.

1. INTRODUÇÃO

As arboviroses são transmitidas pelo mosquito do gênero *Aedes*, especialmente, a espécie *Ae.aegypti*. Além disso, são consideradas um dos principais problemas de saúde pública no mundo, sendo a dengue a doença de maior relevância nas Américas. Nesse contexto, essas arboviroses apresentam como agente etiológico: o vírus dengue (DENV), que possui quatro sorotipos (Brasil, 2024).

A dengue pode ser transmitida por via vetorial, vertical e transfusional, sendo a principal forma vetorial, por meio da picada de fêmeas de *Aedes aegypti* infectadas. Ademais, na natureza, esses vírus são mantidos entre mosquitos principalmente pela transmissão transovariana. Por outro lado, a transmissão vertical em humanos da mãe para o feto também pode ocorrer, embora seja rara nos casos de dengue (Brasil, 2024).

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), atualmente, a dengue é considerada endêmica em mais de 130 países. Diante desse cenário, em acordo com os principais órgãos de saúde internacionais, o Ministério da Saúde tem investido em ações preventivas para reduzir os casos da doença e mitigar os efeitos da crise climática na saúde da população (Brasil, 2025).

A dengue, presente no Brasil há cerca de quase quatro décadas, é um dos principais problemas de saúde pública no país. Nesse sentido, situações como falta de saneamento básico e de abastecimento de água, aumento da população em aglomerados urbanos, deslocamentos intra e interurbanos, circulação de diferentes sorotipos de dengue contribuem para a disseminação da doença. Somado a esses determinantes, o clima tem sido um potencializador de surtos e epidemias, visto que, quanto maior a temperatura, menor o tempo de incubação do vírus no vetor, e menor o ciclo de desenvolvimento do vetor de ovo a adulto (Brasil, 2025).

Embora a infecção pelo vírus da dengue (DENV) seja geralmente autolimitada, a maioria dos indivíduos apresenta sintomas leves, sendo que menos de 5% evoluindo para formas graves, cuja ocorrência é imprevisível, demandando atenção clínica de qualidade desde o início. Quando sintomática, a dengue manifesta-se como uma doença sistêmica e dinâmica, com espectro clínico que varia de apresentações oligossintomáticas a quadros graves, incluindo hemorragias, choque e falência de múltiplos órgãos, com potencial letal.

Além disso, a evolução sintomática ocorre em três fases clínicas febril, crítica e de recuperação (Federação Brasileira de Associações de Ginecologia e Obstetrícia; Ministério da Saúde, 2024).

No Brasil, o cenário epidemiológico é caracterizado pela circulação simultânea das arboviroses. Nesse contexto, a presença dos quatro sorotipos do DENV, bem como dos vírus chikungunya, zika e febre amarela, constitui-se um grande desafio para o Sistema Único de Saúde. Isso ocorre porque exige a organização integrada da Rede de Atenção à Saúde, de modo que contemple desde a vigilância com suas áreas de atuação, a atenção primária como porta prioritária de entrada para o cuidado dos pacientes. Além disso, requer a capacidade da rede especializada destinada ao cuidado dos casos graves, com o objetivo de evitar a morbimortalidade (Brasil, 2022).

Nesse sentido, a Atenção Primária à Saúde (APS) deve estar preparada para acolher e atender todas as necessidades de saúde da população, incluindo arboviroses, independentemente de haver ou não epidemias, garantindo resolução de queixas agudas, organização de fluxos e contrafluxos nos diferentes pontos de atenção e responsabilidade contínua pela saúde dos usuários. Para isso, os serviços de APS precisam ser organizados de forma sistêmica, considerando a dinâmica de cada território e estruturados com base nos atributos essenciais da APS, acesso, longitudinalidade, coordenação, integralidade, orientação familiar, orientação comunitária e competência cultural, de modo a orientar e otimizar o trabalho de todas as equipes envolvidas (Brasil, 2022).

Frente à amplitude da epidemia de dengue, a Atenção Primária à Saúde destaca-se como nível de atenção fundamental tanto para contenção de surtos quanto para redução da morbimortalidade (Durco *et al.*, 2025).

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma análise epidemiológica da dengue no estado do Rio Grande do Sul, bem como evidenciar a importância da Atenção Primária à Saúde no acolhimento, acompanhamento e na implementação de estratégias de prevenção e controle dos casos em todo o território estadual.

1.1 VÍRUS DENGUE

Os mosquitos do gênero *Aedes*, pertencentes ao subgênero *Stegomyia*, são responsáveis pela transmissão de dengue, chikungunya e Zika, sendo o *Aedes aegypti* a principal espécie envolvida; por se tratar de um vetor cosmopolita, encontra-se amplamente

distribuído no território nacional, especialmente em ambientes urbanos, onde, consequentemente, atua como o principal transmissor do DENV no ciclo urbano no Brasil, sendo responsável tanto por surtos epidêmicos quanto também pela manutenção de taxas endêmicas da infecção (Brasil, 2024; Federação Brasileira de Associações de Ginecologia e Obstetrícia; Ministério da Saúde, 2024).

No que se refere ao vírus, por ser tem um genoma que é formado por RNA, o DENV apresenta elevadas taxas de mutação. Dessa forma, seus diferentes tipos derivados dessa característica implicam potencial patogênico diverso, com manifestações clínicas de espectro variado. Nesse sentido, o DENV possui quatro sorotipos diferentes, denominados DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4 (Federação Brasileira de Associações de Ginecologia e Obstetrícia; Ministério da Saúde, 2024).

Ademais, esse vírus pode afetar pessoas de todas as idades e causa um amplo espectro clínico que vai desde a forma clássica da dengue até as formas mais graves, caracterizadas pelo surgimento dos sinais de alarme e gravidade (Brasil, 2022).

Quanto ao processo imunológico, a infecção primária ocorre em pessoas não previamente expostas a qualquer um dos sorotipos do DENV. Nessa situação, surgem os anticorpos do tipo IgM, que se elevam rapidamente, sendo detectáveis a partir do sexto dia. Por outro lado, em indivíduos que tiveram infecção prévia, por outro sorotipo de dengue (infecção secundária), os títulos de anticorpos do tipo IgG elevam-se rapidamente, enquanto ocorre um aumento mais tardio e menos marcado de anticorpos do tipo IgM (Brasil, 2024).

1.2 MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

Pode apresentar três fases clínicas: febril, crítica e de recuperação.

FASE FEBRIL	A doença inicia-se com febre alta e abrupta, entre 39 °C e 40 °C, com duração de dois a sete dias, acompanhada de dor de cabeça, fraqueza, dores musculares, articulares e dor atrás dos olhos. Podem ocorrer também perda de apetite, náuseas, vômitos e diarreia leve, com fezes pastosas, o que ajuda a diferenciar de outras gastroenterites. Em cerca de metade dos casos surge exantema do tipo maculopapular, atingindo face, tronco, membros, palmas das mãos e plantas dos pés, podendo causar coceira. Esse exantema costuma aparecer quando a febre está desaparecendo. Após a fase febril, a maioria dos pacientes apresenta recuperação gradual, com melhora do estado geral e retorno do apetite (Brasil, 2024).

FASE CRÍTICA	Pode estar presente em alguns pacientes, tem início com a defervescência (declínio) da febre, entre três e sete dias do início da doença. Os Sinais de alarme da dengue devem ser observados como: Dor abdominal intensa (referida ou à palpação) e contínua; vômitos persistentes;acúmulo de líquidos (ascite, derrame pleural, derrame pericárdico), hipotensão postural ou lipotímia, hepatomegalia >2 cm abaixo do rebordo costal, sangramento de mucosa e letargia e/ou irritabilidade(Brasil,2024). As formas graves da doença podem se manifestar o extravasamento plasmático que também pode ser percebido pelo aumento do hematócrito (quanto maior a elevação, maior a gravidade), pode apresentar choque ou acúmulo de líquidos com desconforto respiratório, em função do severo extravasamento plasmático. Em alguns casos, a hemorragia massiva pode ocorrer sem choque prolongado, sendo este um dos critérios de gravidade(Brasil,2024).
FASE DE RECUPERAÇÃO	Após a fase crítica, ocorre reabsorção gradual dos líquidos extravasados e melhora progressiva do quadro clínico, com normalização ou aumento do débito urinário. É necessária atenção às possíveis complicações por hiper-hidratação, além de bradicardia e alterações no eletrocardiograma. Podem surgir rash cutâneo com ou sem prurido e, em alguns casos, infecções bacterianas, que podem ser graves e contribuir para o óbito(Brasil,2024).

Extraído de Dengue: diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança, Brasil, 2024.

1.3 CLASSIFICAÇÃO DE RISCO

A classificação de risco tem como objetivo reduzir o tempo de espera para atendimento médico, contribuindo,assim, para maior agilidade no diagnóstico, no tratamento e, quando necessário, na internação. Dessa forma, também auxilia na organização do fluxo de pacientes nos serviços de saúde, priorizando o atendimento conforme a gravidade do quadro clínico, e não pela ordem de chegada. Além disso, todos os indivíduos com suspeita de dengue devem receber atendimento inicial na unidade de saúde procurada; posteriormente, caso seja necessário encaminhamento para outro serviço, é fundamental garantir suporte adequado para o transporte do paciente, bem como orientações sobre a rede de assistência (Brasil, Ministério da Saúde, 2009).

Grupo A	Inclui casos suspeitos de dengue sem sinais de alarme e sem comorbidades, grupo de risco ou condições clínicas especiais. Esses pacientes apresentam risco baixo de complicações e podem ser acompanhados de forma ambulatorial, com orientação quanto à hidratação e monitoramento dos sintomas.

Grupo B Compreende casos suspeitos de dengue também sem sinais de alarme, porém com presença de sangramentos leves, seja espontâneo ou induzido, geralmente em pele. Apesar da ausência de sinais de alarme graves, exige atenção ao monitorar evolução clínica.

Grupo C Abrange casos suspeitos de dengue com presença de sinais de alarme, como dor abdominal intensa e contínua, vômitos persistentes, acúmulo de líquidos (ascite, derrame pleural ou pericárdico), hipotensão postural ou lipotímia, hepatomegalia maior que 2 cm abaixo do rebordo costal, sangramentos de mucosa, letargia ou irritabilidade e aumento progressivo do hematócrito. Esses pacientes têm maior risco de complicações e necessitam de acompanhamento hospitalar próximo.

Grupo D Inclui casos suspeitos de dengue com sinais de choque, sangramento grave ou disfunção grave de órgãos. Os sinais de choque caracterizam-se por taquicardia, extremidades frias, pulso fraco filiforme, enchimento capilar lento (>2 segundos), pressão arterial convergente (<20 mmHg), taquipneia, oligúria (<1,5 mL/kg/h), hipotensão arterial em fase tardia e cianose em fase tardia. Esses pacientes necessitam de intervenção médica imediata em ambiente hospitalar.

Fonte: Extraído de *Dengue: diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança* do Ministério da Saúde, 2024.

1.4 TRATAMENTO DE DENGUE

Baseia-se principalmente na reposição volêmica adequada, levando-se em consideração o estadiamento da doença segundo os sinais e os sintomas apresentados pelo paciente, assim como no reconhecimento precoce dos sinais de alarme. É importante reconhecer precocemente os sinais de extravasamento plasmático, para correção rápida com infusão de fluidos. Deve-se manter avaliação clínica contínua de todos os pacientes hospitalizados, registrando-se sinais vitais, diurese, controle hídrico (Brasil, 2024).

1.5 VACINAÇÃO

Atualmente, três vacinas possuem autorização de uso em diferentes países: Dengvaxia (três doses), desenvolvida pela Sanofi, Qdenga (duas doses), produzida pela Takeda, e, mais recentemente, Butantan-DV (dose única), desenvolvida pelo Instituto Butantan (Brasil, 2026).

A vacina QDenga® contra o vírus dengue é uma esperança que se tem para a redução dos casos e da mortalidade que tem sido testemunhados nas últimas epidemias de dengue no Brasil, especialmente a de 2024. A imunização ocorre em duas doses e, após 18 meses, a

eficácia geral da vacina é de 76,1% em indivíduos soropositivos, isso é, que já tiveram contato prévio com o vírus dengue, e 66,2% em indivíduos soronegativos, que nunca tiveram contato com o vírus dengue. A eficácia geral contra os diferentes sorotipos de DENV varia de 95,1% (DENV-2) a 48,9% (DENV-3). Anteriormente, a vacina Dengvaxia® havia sido aprovada e lançada no Brasil em 2015 para indivíduos com idade entre 9 e 44 anos. Entretanto, essa vacina demonstrou ser benéfica apenas em pacientes soropositivos (Lima e Camara, 2024).

O principal desafio dessas vacinas é garantir segurança e eficácia equilibradas contra os quatro sorotipos do vírus da dengue, especialmente em indivíduos sem infecção prévia (soronegativos). Nesses casos, deve-se considerar o risco de agravamento da doença mediado por anticorpos, conhecido como *antibody-dependent enhancement* (ADE). Esse fenômeno foi classificado como Evento Adverso de Interesse Especial (EAIE) e teve impacto programático relevante no caso da Dengvaxia, cujo uso passou a ser restrito a indivíduos previamente infectados, sendo contraindicado para soronegativos, o que limitou sua aplicação em estratégias amplas de vacinação (Brasil, 2026).

A vacina contra dengue (atenuada) desenvolvida pelo Instituto Butantan, contém vírus vivos atenuados dos sorotipos 1, 2, 3 e 4 e induz resposta imune ativa humoral e celular contra esses sorotipos (DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4). Os anticorpos produzidos atuam bloqueando a ligação do vírus às células-alvo ou impedindo a liberação do ácido ribonucleico (RNA) viral no citoplasma de células suscetíveis (Brasil, 2026).

1.6 PREVENÇÃO

As medidas de prevenção da dengue, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), focam no controle de reservatórios de água que servem de criadouros para o mosquito, por meio da eliminação de focos, uso de inseticidas e controle larvário químico ou biológico. O desafio maior é a resistência dos mosquitos a essas substâncias, aliada a problemas como urbanização desordenada, condições precárias de vida e desinteresse político. Estratégias individuais, como repelentes e redes, têm eficácia limitada em áreas endêmicas, sendo mais úteis para viajantes. A educação em saúde e a conscientização da população sobre a eliminação dos criadouros urbanos têm mostrado resultados parciais. Dessa forma, o sucesso depende da combinação de ações governamentais, comunitárias e individuais (Seixas, Luz e Pinto Junior, 2024).

2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo epidemiológico, descritivo, retrospectivo e de abordagem quantitativa, realizado a partir da análise de dados secundários referentes aos casos prováveis de dengue no estado do Rio Grande do Sul, no período de 2023 a 2025, os dados foram obtidos por meio do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e de boletins epidemiológicos oficiais da Secretaria Estadual de Saúde, considerando as variáveis: faixa etária (1 a 69 anos), sexo, hospitalizações, óbitos e sorotipos circulantes do vírus dengue .

Foram incluídos no estudo todos os casos notificados como prováveis no período estabelecido, sendo realizada análise comparativa entre os anos quanto à distribuição etária, prevalência por sexo, número de hospitalizações e óbitos. Também foi avaliada a qualidade do preenchimento do campo “sorotipo” nas fichas de notificação, com o objetivo de verificar a confiabilidade das informações relacionadas à circulação viral.

Os dados foram organizados em tabelas e analisados por meio de estatística descritiva simples, permitindo identificar padrões epidemiológicos, variações temporais e possíveis associações com fatores climáticos e contextuais, como eventos extremos (enchentes) e alterações ambientais que favoreceram a proliferação do vetor *Aedes aegypti*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1- Casos de Dengue Prováveis por Faixa Etária segundo Ano notificação de 2023 a 2025 no Sinan-RS

Ano das Notificações	1-4	5-9	10-14	15-19	20-39	40-59	60-64	65-69
2023	660	1859	2602	2689	12998	10663	2272	1735
2024	3765	9649	13503	16075	72405	64156	13494	11404
2025	1843	4300	5479	7659	21361	23663	4242	3278

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net

A análise dos casos prováveis de dengue segundo faixa etária no período de 2023 a 2025(Tabela 1) demonstra importante variação temporal e concentração dos registros na população adulta. Em 2023, observou-se maior número de casos na faixa etária de 20–39 anos (12.998 casos), seguida pela faixa de 40–59 anos (10.663 casos), evidenciando maior acometimento da população economicamente ativa já nesse período. As demais faixas

apresentaram números inferiores, destacando-se valores mais baixos entre crianças de 1–4 anos e idosos acima de 60 anos. Além disso, a dengue na criança pode ser assintomática, apresentar-se como uma síndrome febril clássica viral ou ainda com sinais e sintomas inespecíficos, como adinamia, sonolência, recusa da alimentação e de líquidos, vômitos, diarreia ou fezes amolecidas (Brasil, 2024).

No entanto, no ano de 2024, verifica-se aumento expressivo em todas as faixas etárias, configurando o maior quantitativo do período analisado. Destacam-se 13.503 registros na faixa de 10–14 anos e 16.075 casos entre 15–19 anos, indicando crescimento também entre adolescentes. Entretanto, os maiores números permanecem concentrados nos adultos, com 72.405 casos na faixa de 20–39 anos e 64.156 registros entre 40–59 anos. Esses valores representam crescimento substancial em comparação ao ano anterior. Dessa forma, a essa elevação expressiva observada sugere um possível cenário epidêmico, com crescimento significativo não apenas entre adultos, mas também entre adolescentes (10–19 anos). Além disso, isso pode estar relacionado às enchentes que ocorreram no estado, as condições climáticas favoráveis à proliferação do vetor.

Já em 2025, observa-se redução no número total de casos quando comparado a 2024, porém ainda com manutenção de maior incidência entre adultos. Foram registrados 21.361 casos na faixa de 20–39 anos e 23.663 casos entre 40–59 anos, mantendo o padrão de maior acometimento nessas faixas etárias. Esta redução observada pode indicar início de declínio do ciclo epidêmico. Contudo, é importante considerar que os dados podem ser parciais ou influenciados por fatores como subnotificação.

De modo geral, os dados evidenciam que, ao longo dos três anos analisados, a dengue apresentou maior impacto na população adulta, especialmente entre 20–39 e 40–59 anos. Esse padrão pode estar associado à maior mobilidade, exposição ocupacional e circulação em ambientes urbanos, fatores que aumentam o contato com o vetor *Aedes aegypti*. Além disso, indivíduos em idade economicamente ativa tendem a buscar mais os serviços de saúde, o que pode influenciar na maior notificação de casos.

De modo geral, os resultados demonstram comportamento cíclico da dengue no período analisado, com pico em 2024 e maior vulnerabilidade entre adultos jovens e de meia-idade, o que evidencia a importância de políticas públicas contínuas de vigilância epidemiológica e controle do vetor.

Tabela 2- Casos Prováveis por Sorotipo segundo Ano notificação de 2023-2025 nas faixa etária de 1-69 anos

Ano	Ignorados ou em Branco	DENV 1	DENV 2	DENV 3	Total
2023	32925	798	20	-	33743
2024	191557	1253	237	-	193047
2025	77314	379	209	72	77974
Total	301796	2430	466	72	

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net

Quando comparamos os dados estaduais com os resultados do nosso estudo, que avaliou a faixa etária de 1 a 69 anos, observamos algumas diferenças importantes relacionadas ao registro dos sorotipos (Tabela 2). De modo geral, embora o monitoramento estadual tenha identificado DENV1 como o sorotipo predominante, seguido por DENV2, e DENV3 ainda pouco frequente, a análise do SINAN revelou que a grande maioria dos formulários estava com o campo “sorotipo” preenchido como ignorado ou em branco. Especificamente, em 2023, foram 32.925 casos sem especificação de sorotipo, enquanto DENV 1 foi identificado em 798 casos, DENV2 em 70 casos, e não houve registros de DENV3.

No ano seguinte, em 2024, essa limitação permaneceu, com 191.557 casos sem sorotipo registrado. Entre os casos em que o sorotipo foi informado, DENV 1 apareceu em 1.253 registros e DENV 2 em 237, sem casos de DENV 3. Esses dados refletem a tendência estadual, confirmando a predominância de DENV 1, mas também evidenciam que o sub registro dificulta o rastreamento preciso da circulação viral no estado, especialmente para o DENV3, que ainda não havia sido detectado na amostra.

Já em 2025, o número de casos sem especificação caiu para 77.314, indicando uma melhora relativa no preenchimento dos formulários. Entre os casos com sorotipo informado, DENV 1 foi registrado em 2.430 casos, DENV 2 em 466, e DENV 3 em 72 casos, sugerindo a possível reintrodução do DENV 3 no Rio Grande do Sul. Embora a predominância de DENV 1 e a segunda frequência de DENV 2 se mantenham, a presença de DENV3 sinaliza risco de novos casos e de agravamento devido à cocirculação de sorotipos, confirmando a importância de aprimorar o preenchimento do campo “sorotipo” para monitoramento e controle mais efetivo da dengue no estado.

Além disso, o aumento de casos de arboviroses em várias regiões do país tem sido influenciado pelo fenômeno climático El Niño, que alterou padrões de temperatura e chuva, criando condições propícias para a transmissão de vírus e antecipando a sazonalidade, com expansão para municípios do Sul que não haviam registrado epidemias anteriormente. Em 2024, os casos de dengue permaneceram acima do esperado, acompanhados da disseminação do sorotipo DENV 3, previamente circulante em alguns estados do Norte, representando risco à saúde pública devido à baixa imunidade populacional e à potencial sobrecarga dos sistemas de vigilância e assistência (Brasil, 2025).

Por fim, a multisetorialidade da dengue explica a dificuldade que há em controlar a doença no país. O clima tropical dominante, com meses quentes e chuvosos, naturalmente favorece o estabelecimento, a expansão e a proliferação do *Aedes aegypti*. Ademais, essa espécie possui características ecológicas e comportamentais que aumentam sua capacidade vetorial (Lima e Camara, 2024).

Tabela 3- Casos Prováveis por Sexo na Faixa Etária: de 1-69 anos no Período: 2023-2025

Ano	Feminino	Masculino	Total	Ocorreu hospitalização
2023	17718	16012	33730	1199
2024	104396	88491	192887	5169
2025	42884	35059	77943	931

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net

Quando avaliamos a prevalência de dengue por sexo (Tabela 3), nos anos de 2023 e 2025, na faixa etária de 1 a 69 anos, observa-se que as notificações de casos prováveis de dengue foram mais frequentes no sexo feminino em todos os anos analisados. Em 2023, foram registrados 17.718 casos em mulheres e 16.012 em homens, correspondendo a aproximadamente 52,5% e 47,5% do total, respectivamente. Em 2024, houve um aumento expressivo das notificações, totalizando 192.887 casos, sendo 104.396 (54,1%) no sexo feminino e 88.491 (45,9%) no masculino, configurando o ano com maior incidência no período analisado. Já em 2025, embora tenha ocorrido redução em relação a 2024, os números permaneceram superiores aos de 2023, com 42.884 casos em mulheres (55%) e 35.059 em homens (45%). Dessa forma, verifica-se um padrão consistente de maior ocorrência de notificações no sexo feminino ao longo dos três anos, além de um crescimento acentuado em

2024, seguido de declínio em 2025, mantendo-se, contudo, a predominância feminina nas notificações. Isso pode ser da também por que as mulheres são as que mais buscam atendimento quando comparada com os homens.

De acordo com o estudo de Guimarães *et al.* (2024), que considera que as mulheres, em especial as gestantes, estão mais susceptíveis a complicações da doença, principalmente pela maior incidência da forma hemorrágica da dengue, pode-se inferir que há necessidade de maior investimento em informações sobre prevenção para esse público. Além disso, é importante alertar os profissionais de saúde sobre os efeitos da dengue na gestação, a necessidade de esclarecimentos à população e o acompanhamento sistemático da incidência de febre ou outros sintomas da dengue em mulheres no período gestacional.

Durante o período analisado em todo o Estado do Rio Grande do Sul, observou-se significativa variação nas hospitalizações por dengue. Em 2023, foram registradas 1.773 internações; esse número apresentou expressivo aumento em 2024, atingindo 7.777 hospitalizações, o que indica a ocorrência de um surto mais intenso. Em 2025, houve redução acentuada para 1.231 internações, refletindo a menor incidência de casos em toda a população notificada, representando uma queda de aproximadamente 84% em relação ao ano anterior (Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2025; Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2026).

A internação hospitalar é indicada na presença de sinais de alarme, choque, sangramento grave ou comprometimento importante de órgãos. Também é necessária em casos de recusa alimentar, dificuldade respiratória, impossibilidade de acompanhamento ambulatorial ou presença de comorbidades descompensadas, como diabetes, hipertensão e insuficiência cardíaca. Outras situações podem justificar internação conforme avaliação clínica (Brasil, 2024).

Ao analisar a faixa etária de 1 a 69 anos, verifica-se que as hospitalizações seguiram tendência semelhante à vista nos dados da população geral do Estado. Em 2023, ocorreram 1.199 internações neste grupo, correspondendo a cerca de 68% do total de hospitalizações do ano. Em 2024, o número elevou-se para 5.169, representando aproximadamente 66% do total, evidenciando maior concentração de casos nesta faixa etária. Em 2025, foram contabilizadas 931 hospitalizações, equivalentes a cerca de 76% do total registrado no ano. Esses dados sugerem que a faixa etária de 1 a 69 anos permanece a mais impactada durante

os períodos epidêmicos, embora haja variação significativa no número absoluto de casos entre os anos.

Entre 2023, 2024 e 2025, observa-se uma variação no número de óbitos por dengue no estado, mas com padrões epidemiológicos distintos. Em 2023, foram registrados 54 óbitos distribuídos por diversos municípios, com casos concentrados principalmente em idosos acima de 80 anos e portadores de comorbidades como hipertensão arterial e diabetes, e destacando-se 22 casos de dengue grave e 10 com sinais de alarme. Em 2024, o número de óbitos confirmados aumentou para 281. Já em 2025, houve uma redução para 52 óbitos. Ao comparar os três anos, percebe-se que embora o total anual tenha flutuado, 2024 apresentou o pico em quantidade de óbitos, 2023 teve dispersão municipal mais ampla e 2025 destacou-se pela concentração em uma única regional (Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2023; Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2025; Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2026). É importante ressaltar, que os idosos são mais vulneráveis às complicações decorrentes de dengue, entre outros aspectos, por possuírem sistema imunológico menos eficiente, pela possível existência de doenças associadas e até pelo fato de se desidratarem com mais facilidade. Dessa forma, a avaliação clínica deve ser criteriosa, a fim de se evitarem complicações (Brasil, 2024).

Nesse contexto, uma medida importante para evitar a ocorrência de óbitos por dengue é a organização dos serviços de saúde, especialmente em epidemias. Além do acolhimento, a triagem com classificação de risco é de suma importância, para que o correto estadiamento ofereça tratamento prioritário e oportuno para os casos com sinais de alarme e para os casos graves (Brasil, 2024).

Por fim, a Atenção Básica tem papel fundamental no desenvolvimento das ações de promoção, prevenção e atenção ao doente com dengue. Nesse sentido, as equipes devem desempenhar suas atribuições propiciando a integração de ações programáticas e a demanda espontânea, articular ações de promoção à saúde, prevenção de agravos, vigilância à saúde, tratamento, reabilitação e manutenção da saúde; trabalhar de forma multi e interdisciplinar e em equipe; coordenar o cuidado aos indivíduos-família-comunidade; integrar uma rede de serviços de maior complexidade e, quando necessário, coordenar o acesso a esta rede (Brasil, 2013).

4. CONCLUSÃO

A análise epidemiológica da dengue no estado do Rio Grande do Sul, no período de 2023 a 2025, evidenciou comportamento cíclico da doença, com pico epidêmico expressivo no ano de 2024, seguido de redução em 2025, ainda que com números superiores aos registrados em 2023. Observou-se maior acometimento da população adulta, especialmente nas faixas etárias de 20–39 e 40–59 anos, além de predominância de notificações no sexo feminino ao longo de todo o período analisado.

O aumento significativo de casos, hospitalizações e óbitos em 2024 reforça a influência de fatores climáticos, ambientais e sociais na dinâmica de transmissão da doença, bem como o impacto da cocirculação de sorotipos virais. A identificação do DENV-3 em 2025 sinaliza risco potencial de novos surtos, considerando a suscetibilidade imunológica da população.

Nesse contexto, reafirma-se o papel central da Atenção Primária à Saúde como porta de entrada preferencial do sistema, responsável pelo acolhimento, classificação de risco, acompanhamento longitudinal dos casos e desenvolvimento de ações de promoção e prevenção. A organização dos serviços, especialmente em períodos epidêmicos, associada à vigilância ativa, educação em saúde e integração intersetorial, constitui estratégia fundamental para redução da morbimortalidade por dengue.

Conclui-se que o enfrentamento da dengue exige ações contínuas, articuladas e multissetoriais, com fortalecimento da APS, qualificação da vigilância epidemiológica e participação ativa da comunidade, a fim de minimizar o impacto da doença no estado e prevenir novas epidemias.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. **Dengue: manual de enfermagem**. 2. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. **Diretrizes para a organização dos serviços de atenção à saúde em situação de aumento de casos ou de epidemia por arboviroses** [recurso eletrônico]. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Ações Estratégicas de Epidemiologia e Vigilância em Saúde e Ambiente. **Guia de vigilância em saúde: volume 2** [recurso eletrônico]. 6. ed. rev. Brasília: Ministério da Saúde, 2024.

- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Doenças Transmissíveis. **Dengue: diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança** [recurso eletrônico]. 6. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Doenças Transmissíveis. **Plano de contingência nacional para dengue, chikungunya e Zika** [recurso eletrônico]. Brasília: Ministério da Saúde, 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento do Programa Nacional de Imunizações. **Guia técnico-operacional da vacina dengue atenuada do Instituto Butantan** [recurso eletrônico]. Brasília: Ministério da Saúde, 2026.
- DURCO, E. C. R. de O.; COSTA, D. N. S.; FERREIRA, R. N.; CENCI, L.; VIEIRA, T. A.; MENDES, M. S.; ESTEVE, R. R. P.; MEDEIROS, L. A. de. **Atenção primária no controle da Dengue: papel do médico clínico na identificação precoce**. *Journal of Medical and Biosciences Research*, v. 2, n. 2, p. 942–975, 2025.
- Federação Brasileira de Associações de Ginecologia e Obstetrícia; Ministério da Saúde. **Manual de prevenção, diagnóstico e tratamento da dengue na gestação e no puerpério**. São Paulo: Federação Brasileira de Associações de Ginecologia e Obstetrícia/Ministério da Saúde, 2024.
- GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Centro Estadual de Vigilância em Saúde (CEVS-RS). **Informativo Epidemiológico Semestral: Binforma Dengue e Outras Arboviroses SE 01 a 52/2024**. Rio Grande do Sul, 2025.
- GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Centro Estadual de Vigilância em Saúde (CEVS-RS). **Informativo Epidemiológico Semestral: Binforma Dengue e Outras Arboviroses SE 01 a 53/2025**. Rio Grande do Sul, 2026.
- GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual da Saúde. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Sala de Situação de Arboviroses. **Informativo Epidemiológico de Arboviroses: Ano de 2023, Semanas Epidemiológicas 01 a 52**. Porto Alegre, 2023.
- GUIMARÃES, E. G. S.; FONTANA, R. S.; NASCIMENTO, L. L.; MOREIRA, V. de F. P.; SCHIMIN, M. A. **O perfil epidemiológico de Dengue em Goiás, Brasil, entre 2014 e 2024**. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 3, p. 1475-1486, 2024.
- LIMA-CAMARA, T. N. **A dengue é produto do meio: ua abordagem sobre os impactos do ambiente no mosquito Aedes aegypti e nos casos da doença**. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 27, e240048, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720240048.2>. Acesso em: 2 mar. 2026.
- SEIXAS, J. B. A.; LUZ, K. G.; PINTO JUNIOR, V. L. **Atualização clínica sobre diagnóstico, tratamento e prevenção da dengue**. *Acta Medica Portuguesa*. 2024 Feb;37(2):126-135. doi: 10.20344/amp.20569.

CAPÍTULO IV

PANORAMA DA TRIAGEM NEONATAL PARA ATROFIA MUSCULAR ESPINHAL (AME) NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS)

OVERVIEW OF NEONATAL SCREENING FOR SPINAL MUSCULAR ATROPHY (SMA) IN THE UNIFIED HEALTH SYSTEM (SUS)

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-4

Elaine de Jesus Pessoa ¹

Alessandra Bernadete Trovó de Marqui ²

Ana Claudia Granato Malpass ³

Mariangela Torreglosa Ruiz Cintra ³

¹ Mestranda do Programa de Mestrado Profissional em Inovações e Tecnologias. Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM

² Docente da Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM

³ Docentes do Programa de Mestrado Profissional em Inovações e Tecnologias e da Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM

RESUMO

A Atrofia Muscular Espinhal (AME) é um distúrbio neuromuscular genético degenerativo caracterizado pela perda progressiva dos neurônios motores, resultando em atrofia muscular e comprometimento dos movimentos. Reconhecida como a principal causa genética de morte infantil, o diagnóstico precoce e o início oportuno do tratamento são determinantes para melhorar o prognóstico e a qualidade de vida dos pacientes. Com a promulgação da Lei Federal nº 14.154/2021, a AME passou a integrar a ampliação escalonada das doenças triadas pelo teste do pezinho. Este estudo objetivou traçar um panorama do diagnóstico e do acompanhamento da AME nos Serviços de Referência de Triagem Neonatal do Brasil. Foi realizado um estudo descritivo mediante envio de questionário, via e-SIC/Fala Brasil, aos coordenadores dos 29 serviços existentes no país, com análise dos dados por estatística descritiva. Dos serviços contatados, 18 (62,69%) responderam ao levantamento. Apenas dois estados, Minas Gerais e Distrito Federal, realizam a triagem neonatal para AME pelo Sistema Único de Saúde, sendo a insuficiência de recursos financeiros a principal barreira à expansão. Em Minas Gerais, 25 pacientes foram diagnosticados, dos quais 23 estão em tratamento. Apesar dos avanços normativos, a triagem permanece limitada, evidenciando desafios

estruturais para sua implementação equitativa e reforçando a necessidade de estratégias que ampliem o diagnóstico pré-sintomático e melhorem os desfechos clínicos.

Palavras-chave: Atrofia muscular espinhal. Serviços de referência de triagem neonatal. Doenças genéticas raras. Teste do pezinho.

ABSTRACT

Spinal Muscular Atrophy (SMA) is a degenerative genetic neuromuscular disorder characterised by progressive motor neuron loss, leading to muscular atrophy and impaired movement. As the leading genetic cause of infant mortality, early diagnosis and timely treatment are essential to improve prognosis and quality of life. Following the enactment of Federal Law No. 14,154/2021, SMA was included in the phased expansion of conditions screened through the neonatal heel prick test in Brazil. This study aimed to provide an overview of the diagnosis and follow-up of SMA within Brazil's Neonatal Screening Reference Services. A descriptive study was conducted using a structured questionnaire sent via the e-SIC/Fala Brasil platform to coordinators of all 29 national services, with data analysed through descriptive statistics. Eighteen services (62.69%) responded. Only two states, Minas Gerais and the Federal District, currently perform

neonatal screening for SMA within the Unified Health System, with insufficient financial resources identified as the main barrier to expansion. In Minas Gerais, 25 patients were diagnosed, of whom 23 are receiving treatment. Despite regulatory advances, SMA screening remains limited, highlighting structural challenges to equitable implementation

and underscoring the importance of strategies to expand presymptomatic diagnosis and improve clinical outcomes..

Keywords: Spinal muscular atrophy. Neonatal screening reference services. Rare genetic diseases. Heel prick test.

1. INTRODUÇÃO

A Atrofia Muscular Espinhal (AME) é uma doença rara caracterizada como um distúrbio neuromuscular genético degenerativo, decorrente de mutações e/ou deleções no gene SMN1 (*survival motor neuron 1*), localizado na região 5q13, responsável pela codificação da proteína de sobrevivência do neurônio motor. A degeneração progressiva dos neurônios motores da medula espinhal e do tronco encefálico compromete a transmissão de impulsos nervosos aos músculos, resultando em fraqueza e atrofia muscular progressivas e impactando significativamente a função motora (Lefebvre, 1995; Mercuri, 2022; Varone, 2025).

A prevalência estimada da AME varia entre 1 e 2 casos por 100.000 indivíduos, com incidência aproximada de 8 por 100.000 nascidos vivos (Verhaart, 2017; Mercuri, 2022). A doença é reconhecida como a principal causa genética de mortalidade infantil e figura entre as enfermidades neuromusculares mais frequentes na infância (Lunn; Wang, 2008; Govoni, 2018; Moultrie, 2025).

A AME pode ser classificada em cinco subtipos, definidos principalmente pela idade de início dos sintomas e pela máxima função motora alcançada. Embora o diagnóstico seja estabelecido por meio de testes moleculares, a caracterização clínica permanece fundamental para a definição do subtipo. O subtipo 0 é a forma mais grave com início no período pré-natal e desenvolvimento de problemas respiratórios graves após o nascimento. O subtipo I conhecido como Doença de Werdnig–Hoffmann, é uma forma grave com início antes dos 6 meses de idade e incapacidade de sentar-se sem apoio. O subtipo II também conhecido como Doença de Dubowitz, trata-se de uma forma intermediária com início antes dos 18 meses de idade e capacidade de sentar-se sem ajuda, mas não de ficar de pé ou andar. No subtipo III ou Doença de Kugelberg–Welander, tem-se uma forma leve com início após os 18 meses de idade e capacidade de ficar de pé e andar sem ajuda. Já no subtipo IV observa-se a forma mais leve da doença com início após os 30 anos de idade (Nishio et al., 2023).

Apesar de sua natureza crônica e potencialmente incapacitante, avanços terapêuticos recentes têm modificado de forma significativa o curso natural da doença. Nesse contexto, a detecção precoce por meio da triagem neonatal, associada ao início oportuno do tratamento, tem se consolidado como o padrão de cuidado para AME. Contudo, os benefícios dessas estratégias concentram-se predominantemente nos indivíduos diagnosticados nas fases iniciais da vida, permanecendo desafios relevantes no manejo de crianças mais velhas e adultos que vivem com a doença (Nishio et al., 2023).

No Brasil, o rastreamento neonatal foi institucionalizado em 2001 com a criação do Programa Nacional de Triagem Neonatal (PNTN), por meio da Portaria GM/MS nº 822, configurando um conjunto de ações voltadas à identificação precoce de doenças metabólicas, genéticas, enzimáticas e endocrinológicas (Brasil, 2001). Posteriormente, a Lei Federal nº 14.154, de 26 de maio de 2021, estabeleceu a ampliação gradual do teste do pezinho, organizada em cinco fases que incluem desde infecções congênitas até imunodeficiências primárias e a própria AME, além das doenças previamente rastreadas (Tavares, 2024).

Com a entrada em vigor da referida lei, em maio de 2022, passou-se a prever a inclusão de 14 novos grupos de doenças, possibilitando o diagnóstico precoce de até 53 condições. A identificação em tempo oportuno favorece intervenções multidisciplinares mais precoces, associadas a melhores desfechos clínicos, redução de complicações e potencial diminuição dos custos assistenciais (Govoni, 2018; Laugel, 2025). Entretanto, a efetividade dessa política depende diretamente da capacidade de implementação dos serviços de saúde, especialmente no que se refere à organização da rede assistencial e à ampliação da cobertura da triagem neonatal. Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo traçar um panorama do diagnóstico e do acompanhamento da Atrofia Muscular Espinhal junto aos Serviços de Referência de Triagem Neonatal no Brasil, no âmbito do Sistema Único de Saúde.

2. METODOLOGIA

O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, com dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, uma vez que foram utilizados exclusivamente dados de domínio público (CAAE: 88007825.9.0000.5154).

Trata-se de um estudo descritivo, com coleta de dados realizada por meio do envio de questionário via Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão (e-SIC)/Fala Brasil. A

listagem dos Serviços de Referência de Triagem Neonatal (SRTN's) existentes no país foi fornecida pelo Ministério da Saúde. Para a identificação e o contato com os serviços, utilizou-se a plataforma Fala Brasil do Governo Federal (<https://falabr.cgu.gov.br/web/home>). Na aba "Acesso à Informação", foi selecionada a esfera estadual, possibilitando o acesso às unidades federativas participantes da plataforma. Nos casos em que determinados estados não estavam disponíveis nesse sistema, adotaram-se as plataformas estaduais de acesso à informação correspondentes. Após a seleção da unidade federativa, procedeu-se à identificação do órgão responsável pelo encaminhamento das solicitações. Observou-se, entretanto, que os Serviços de Referência em Triagem Neonatal não constavam entre os órgãos listados. Assim, os pedidos foram direcionados às respectivas Secretarias Estaduais de Saúde, responsáveis por encaminhá-los aos SRTN's. Quando não houve retorno por meio do e-SIC, foram empregadas estratégias complementares de contato, incluindo correio eletrônico e contato telefônico.

Paralelamente, a plataforma Fala Brasil/Acesso à Informação foi utilizada para solicitar ao Ministério da Saúde a listagem atualizada dos SRTN's e os contatos de seus coordenadores. O sistema também permitiu obter confirmação oficial acerca dos estados que haviam implementado a triagem neonatal para Atrofia Muscular Espinhal, bem como a relação dos Centros de Referência responsáveis pelo tratamento da doença no país, incluindo seus respectivos endereços e contatos institucionais.

O instrumento de coleta foi encaminhado aos coordenadores dos 29 Serviços de Referência de Triagem Neonatal por meio do e-SIC/Fala Brasil e, quando necessário, por correio eletrônico. O questionário contemplou as seguintes variáveis:

1. O Serviço de Referência de Triagem Neonatal já realiza a triagem para Atrofia Muscular Espinhal (AME)?
2. Em caso negativo, quais são as principais dificuldades enfrentadas para a implementação da triagem?
 - () falta de recursos financeiros.
 - () questões organizacionais.
 - () falta de equipamentos.
 - () falta de apoio governamental.
 - () falta de recursos humanos.
 - () outras. Especificar: _____.

3. Em caso afirmativo, desde quando o serviço realiza a triagem para AME?
 4. Quantos casos foram diagnosticados, a cada ano, desde o início da triagem?
 5. Após o diagnóstico, os pais são encaminhados para apoio psicológico?
 6. Os pacientes e/ou famílias são encaminhados ao Serviço de Aconselhamento genético?
 7. Após o Aconselhamento Genético, é realizada alguma intervenção? Se sim, qual (is) é (são) realizada (s)?
 8. O Serviço de Referência de Triagem Neonatal oferece algum tipo de tratamento para a AME? Em caso afirmativo, quais são as opções de tratamento disponíveis e oferecidas aos pacientes?
 9. A decisão terapêutica é norteadada por algum protocolo? Qual?
 10. Dos casos diagnosticados, quantos estão em acompanhamento ambulatorial?
- Os resultados obtidos foram analisados por meio de estatística descritiva, catalogados e os aspectos quantitativos foram apresentados por meio de gráficos e tabelas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em um primeiro momento, foi realizado junto ao Ministério da Saúde o levantamento do número de STRN's que estão em funcionamento atualmente no Brasil. Esse levantamento identificou a existência de 29 SRTN's em funcionamento no Brasil, distribuídos entre as unidades federativas, com exceção do estado de São Paulo, que possui três serviços (Quadro 1). Esse arranjo indica que, ao menos do ponto de vista normativo, há uma estrutura nacional destinada à operacionalização da triagem neonatal.

Quadro 1 – Distribuição de SRTN's por estado

Unidade Federativa	Instituição
AC	Núcleo de Atendimento em triagem neonatal - NATIVIDA
AL	Casa do Pezinho - Ambulatório da Santa Mônica
AM	Policlínica Codajás
AP	Hospital da Mulher Mãe Luzia
BA	APAE Salvador
CE	Hospital Infantil Albert Sabin
DF	Hospital de Apoio de Brasília
ES	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais - APAE Vitória
GO	Ambulatório Multidisciplinar Especializado -APAE Anápolis

Unidade Federativa	Instituição
MA	APAE São Luís
MG	Núcleo de Ações e Pesquisa em Apoio Diagnóstico da Faculdade de Medicina da UFMG - Nupad
MS	APAE Campo Grande
MT	UFMT / Hospital Universitário Júlio Müller
PA	Unidade de Referência Materno Infantil e Adolescente - UREMIA
PB	Hospital Pediatria Arlinda Marques
PE	Hospital Barão de Lucena
PI	Hospital Infantil Lucídio Portella
PR	Fundação Ecumênica de Proteção ao Excepcional
RJ	APAE Rio
RN	Hospital Central Coronel Pedro Germano - HCCPG
RO	Natividade Núcleo de Triagem Neonatal
RR	Hospital da Criança Santo Antonio
RS	Hospital Materno Infantil Presidente Vargas
SC	Hospital Infantil Joana de Gusmão
SE	Hospital Universitário /UFS
SP	APAE São Paulo
SP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP
SP	CIPOI/UNICAMP
TO	APAE Araguaína

Fonte: Autoria própria.

O PNTN estabeleceu unidades de gestão e atendimento para cada estado, conhecidas como SRTNs, com pelo menos um serviço de coordenação e um serviço de laboratório em cada uma das 27 unidades federativas brasileiras. O estado de São Paulo, em virtude de sua alta taxa de natalidade, é o único estado que oferece três desses serviços (De Souza, 2025).

Em 15 estados (55,56%), não foi possível estabelecer contato por meio do sistema e-SIC. Entre as principais dificuldades relacionadas ao processo de comunicação, destacaram-se a ausência do órgão estadual responsável na plataforma, restrições para anexação de documentos, como o questionário, e a indisponibilidade de alguns sítios eletrônicos. Em determinadas situações, as respostas obtidas via e-SIC limitaram-se ao fornecimento dos contatos dos SRTN's responsáveis pelas informações. Nos casos em que o acesso por esse sistema não foi bem-sucedido, adotaram-se estratégias alternativas de coleta de dados, incluindo contato por e-mail e telefone. O Quadro 2 apresenta a síntese dos meios pelos quais as respostas foram obtidas.

Quadro 2 - Respostas obtidas por cada meio e os respectivos SRTN's.

Respostas	SRTN
e-SIC	Paraná, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Pernambuco e Distrito Federal
E-mail	Goiás, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina, Bahia, Paraíba, Mato Grosso, Rio Grande do Sul, São Paulo, Sergipe, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Espírito Santo
Sem resposta	Roraima, Amazonas, Acre, Alagoas, Maranhão, Tocantins, Amapá, Pará e Rondônia

Fonte: Autoria própria.

Constatou-se que, com relação à solicitação dos dados nas 29 unidades, apenas 18 (62, 69%) deram retorno ao questionamento. Sendo, um total de 5 respostas ao questionário via e-SIC (estados do Paraná, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Pernambuco e Distrito Federal), totalizando 18,52% dos estados. Nos demais estados foram realizadas busca das respostas via e-mail e em alguns casos por contato telefônico, nos quais obtivemos um total de 13 respostas ao questionário via e-mail (estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina, Bahia, Paraíba, Mato Grosso, Rio Grande do Sul, São Paulo, Sergipe, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Espírito Santo) totalizando 48,15%. Não foram obtidas respostas das unidades de nove estados (Roraima, Amazonas, Acre, Alagoas, Maranhão, Tocantins, Amapá, Pará e Rondônia) totalizando 33,33% dos estados. A ausência de retorno de parcela significativa das unidades sugere fragilidades nos fluxos institucionais de comunicação e transparência, podendo refletir limitações organizacionais que transcendem o escopo desta investigação e afetam a própria governança do programa.

Desde a sua implantação, o Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão (e-SIC) tem desempenhado papel relevante ao facilitar a comunicação entre órgãos públicos e a sociedade, fortalecendo o acesso à informação e os mecanismos de transparência (Maciel, 2019). Contudo, no contexto desta pesquisa, foram identificados entraves no processo de tramitação das solicitações, especialmente pelo fato de alguns órgãos consultados não estarem listados na plataforma, o que exigiu o encaminhamento das demandas às Secretarias Estaduais de Saúde. Como consequência, parte das informações precisou ser obtida por meios alternativos ao e-SIC, o que pode ter reduzido a padronização dos fluxos de resposta e limitado o acompanhamento dos prazos e procedimentos formalmente previstos pela Lei de Acesso à Informação.

A promulgação da Lei nº 14.154, de 26 de maio de 2021, representou um marco relevante para a política de triagem neonatal no Brasil, ao ampliar o escopo de doenças rastreadas e favorecer o diagnóstico e o tratamento precoces de condições anteriormente não contempladas. Entretanto, essa expansão também passou a demandar maior complexidade laboratorial, qualificação profissional e investimentos em infraestrutura tecnológica, impondo desafios adicionais à sua implementação.

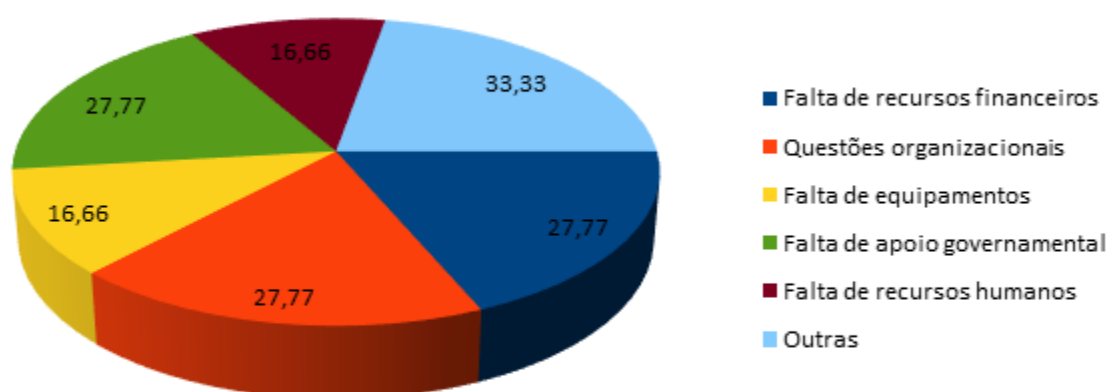
De acordo com Silva (2025), a ampliação do Teste do Pezinho ocorre de forma heterogênea entre os estados, ainda que algumas unidades federativas apresentem avanços mais consistentes, como o Distrito Federal, que já concluiu o processo de expansão. A ampla adesão à primeira etapa pode ser explicada por sua menor exigência tecnológica e pela ausência de mudanças significativas nos procedimentos de coleta, além do apoio financeiro federal, cenário distinto das etapas subsequentes, que requerem maior capacidade técnica e operacional.

A segunda etapa, por exemplo, envolve a utilização da Espectrometria de Massas, tecnologia que demanda investimentos elevados para aquisição e manutenção de equipamentos especializados. Atualmente, apenas o Rio de Janeiro e o Distrito Federal concluíram essa fase, enquanto Paraíba, Minas Gerais e Roraima realizam a triagem apenas para parte das doenças previstas. A terceira etapa, voltada à triagem de doenças lisossômicas, encontra-se implementada exclusivamente no Distrito Federal, ao passo que a quarta e a quinta etapas estão em execução apenas nessa unidade federativa e em Minas Gerais.

Esse cenário sugere que, embora a legislação tenha impulsionado avanços importantes, sua operacionalização permanece condicionada à capacidade estrutural, financeira e tecnológica dos estados, contribuindo para a persistência de assimetrias regionais na oferta da triagem neonatal.

Entre os SRTN's respondentes, apenas dois (localizados nos estados de Minas Gerais e no Distrito Federal) realizam a triagem neonatal para AME pelo Sistema Único de Saúde, informação oficialmente confirmada junto ao Ministério da Saúde por meio da plataforma Fala Brasil/e-SIC. Esse resultado evidencia a limitada capilaridade nacional da política de triagem para AME, sugerindo que sua implementação ainda ocorre de maneira desigual no território brasileiro. Nos demais estados que participaram do estudo e ainda não implantaram a triagem, foram identificadas as principais dificuldades relacionadas à sua implementação, sintetizadas na Figura 1.

Figura 1 – Principais dificuldades enfrentadas para a expansão do Teste do Pezinho



Fonte: Autoria própria.

Observa-se que 27,77% dos SRTN's apontaram a insuficiência de recursos financeiros e questões organizacionais como os principais entraves à ampliação da triagem neonatal, enquanto 16,66% destacaram a carência de equipamentos. Esses achados estão em consonância com Silva (2025), que ressalta que apenas a primeira etapa da expansão contou com financiamento federal e apresentou menor custo operacional. As fases subsequentes, por sua vez, exigem investimentos mais elevados em adequação tecnológica e aquisição de equipamentos especializados.

Nesse contexto, as desigualdades financeiras e os distintos níveis de desenvolvimento socioeconômico entre os estados tendem a influenciar diretamente a capacidade de implementação da triagem neonatal, podendo contribuir para a manutenção de assimetrias regionais no acesso ao diagnóstico precoce (Silva, 2025).

Entre os SRTN's que ainda não realizaram a ampliação da triagem, também foram apontadas como dificuldades a falta de apoio governamental (27,77%) e a escassez de recursos humanos (16,66%), além de outros entraves não especificados (33,33%). Tais desafios refletem limitações estruturais já reconhecidas no sistema de saúde brasileiro e não se restringem à expansão da triagem neonatal. Nesse sentido, embora amplamente reconhecida como estratégia fundamental para o diagnóstico precoce e para a melhoria dos desfechos clínicos, a triagem neonatal permanece condicionada à disponibilidade de recursos institucionais e à capacidade operacional dos serviços. A não implementação ou sua adoção tardia pode comprometer a efetividade das intervenções terapêuticas, com potenciais repercussões clínicas, econômicas e sociais.

O PNTN ainda apresenta limitações que precisam ser superadas para o alcance pleno dos objetivos propostos com sua expansão. Entre os principais obstáculos, destacam-se as desigualdades regionais e estruturais, as disparidades socioeconômicas entre populações urbanas e rurais, a insuficiência de equipamentos e de profissionais especializados, as barreiras geográficas de acesso e a necessidade de ampliar o conhecimento da população acerca da importância do teste, de modo a favorecer sua valorização e realização no período oportuno (Silva, 2025).

Nesse contexto, a literatura aponta que o avanço da triagem neonatal depende da adoção de estratégias estruturantes, como: a garantia de financiamento federal contínuo (considerando as realidades heterogêneas dos estados), o investimento na capacitação permanente dos profissionais de saúde para o adequado manejo e orientação das famílias, a promoção de ações educativas voltadas à população e o estabelecimento de metas e prazos claros para a implementação das etapas previstas na legislação, acompanhados de mecanismos de monitoramento e responsabilização (Silva, 2025).

Até o ano de 2025, apenas os SRTN's dos estados de Minas Gerais e do Distrito Federal realizavam a triagem neonatal para AME. No presente estudo, os dados referentes a Minas Gerais foram obtidos por meio de questionário encaminhado via e-SIC, enquanto, para o Distrito Federal, apesar da confirmação da realização da triagem, não foi possível acessar informações detalhadas.

O Programa de Triagem Neonatal de Minas Gerais (PTN-MG) foi implantado em 1993 como iniciativa estadual, inicialmente contemplando a triagem para fenilcetonúria e hipotireoidismo congênito. Em 1998, o programa incorporou, de forma pioneira no país, a triagem para doença falciforme, que se tornou, à época, a enfermidade de maior incidência no estado. A partir de 2022, o PTN-MG passou por novas ampliações, abrangendo não apenas a inclusão de doenças adicionais, mas também o fortalecimento das ações de acompanhamento e monitoramento dos casos, da educação permanente dos profissionais e da organização logística para transporte de materiais e exames.

A triagem neonatal para AME foi implementada em Minas Gerais em 31 de janeiro de 2024, conforme estabelecido pela Deliberação CIB-SUS/MG nº 4.458, de 22 de novembro de 2023, que instituiu a segunda fase da expansão da triagem no estado, incluindo também a imunodeficiência combinada grave (SCID) e a agamaglobulinemia. Até maio de 2025, aproximadamente 303.167 crianças haviam sido triadas para AME, evidenciando capacidade

operacional relevante e posicionando o estado como referência potencial para a implementação dessa política em outras unidades federativas.

O atendimento psicológico integra a abordagem multidisciplinar no cuidado às pessoas com AME, desempenhando papel relevante no suporte a pacientes e familiares diante do impacto emocional associado ao diagnóstico e à progressão da doença. Esse acompanhamento contribui para o enfrentamento das mudanças impostas pela condição e favorece o processo de adaptação à nova realidade clínica.

No que se refere ao aconselhamento genético, sua implementação está alinhada aos objetivos centrais da Política Nacional de Atenção Integral às Pessoas com Doenças Raras (PNAIPDR), ao promover o cuidado integral, a prevenção de agravos e a tomada de decisões informadas pelas famílias, reforçando os princípios de qualidade, equidade e integralidade na assistência às pessoas com doenças genéticas. No âmbito do Sistema Único de Saúde, essa prática deve ser ofertada em Serviços de Referência em Doenças Raras habilitados conforme os critérios estabelecidos pela Portaria nº 199/2014, os quais devem dispor de profissionais com formação específica e experiência em genética humana, além de articulação territorial com gestores municipais e estaduais, em consonância com os fluxos definidos pela Rede de Atenção às Pessoas com Doenças Raras.

O aconselhamento genético tem como finalidade fornecer informações sobre a base hereditária da condição, o risco de recorrência em gestações futuras e as possibilidades de testagem disponíveis, devendo ser estendido, quando pertinente, a familiares potencialmente portadores. Dessa forma, constitui ferramenta essencial para o planejamento familiar e para a tomada de decisões informadas (Zanoteli, 2024).

Quanto ao acompanhamento dos pacientes, o Serviço de Referência em Triagem Neonatal atua como responsável técnico pela realização dos exames de rastreamento, enquanto o tratamento é conduzido nos Centros de Referência Estadual em AME. No estado de Minas Gerais, essas unidades estão apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Centros de Referência Estadual em AME no Estado de Minas Gerais

Macrorregião de origem	Município de atendimento	Macrorregião de atendimento
Centro Leste, Jequitinhonha, Vale do aço, Nordeste	Belo Horizonte	Hospital Infantil João Paulo II, Hospital das Clínicas da UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais), Hospital Júlia Kubitschek

Macrorregião de origem	Município de atendimento	Macrorregião de atendimento
Leste, Sul, Sudeste, Centro-sul	Juiz de Fora	Hospital Universitário da UFJF (Universidade Federal de Juiz de Fora)
Sul, Oeste	Município a ser pactuado	Serviço a ser pactuado
Norte	Município a ser pactuado	Serviço a ser pactuado
Triângulo do Norte	Uberlândia	Hospital de Clínicas de Uberlândia (HC-UFU)
Triângulo do Sul, Noroeste	Município a ser pactuado	Serviço a ser pactuado

Fonte: Autoria própria.

No momento da primeira consulta dos pacientes identificados por meio da triagem neonatal, as opções terapêuticas disponíveis para AME são discutidas com as famílias, incluindo as três medicações aprovadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dentre essas, Nusinersena e Risdiplam encontram-se atualmente disponíveis no âmbito do Sistema Único de Saúde, cabendo à equipe assistencial orientar os responsáveis quanto às alternativas terapêuticas. A definição do tratamento é norteadada pela Portaria Conjunta SAES/SECTICS nº 3, de 20 de março de 2025, que institui o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para AME dos tipos 1 e 2 e atualiza os critérios do PCDT.

Atualmente, o SUS disponibiliza terapias modificadoras da doença, como Nusinersena (Spinraza), Risdiplam e a Terapia Gênica *Onasemnogene abeparvoveque* (Zolgensma), esta última incorporada após acordo de compartilhamento de riscos entre o Governo Federal e a indústria farmacêutica. Além do tratamento medicamentoso, é ofertado acompanhamento multidisciplinar, elemento fundamental para o manejo clínico da doença. Ressalta-se que a instituição precoce da terapêutica está associada a melhores desfechos clínicos, reforçando a relevância do diagnóstico oportuno.

Até o momento, foram diagnosticados 25 pacientes, dos quais 23 encontram-se em tratamento conforme os critérios de inclusão estabelecidos pelo PCDT para AME 5q. Esses dados sugerem que a identificação precoce possibilita intervenções mais céleres e potencialmente mais eficazes, com impactos positivos na qualidade de vida dos pacientes e na redução de complicações, além de contribuir para a racionalização dos custos assistenciais (Govoni, 2018).

Entre as limitações deste estudo, destaca-se a taxa de resposta parcial dos SRTNs, uma vez que apenas 18 das 29 unidades existentes no país forneceram informações, o que pode restringir a representatividade nacional dos achados. Além disso, foram observadas dificuldades operacionais no acesso aos dados, especialmente pela ausência dos SRTN's no rol de órgãos listados nas plataformas oficiais, exigindo encaminhamento das solicitações às Secretarias de Saúde e, em diversos casos, a utilização de meios alternativos de contato, como e-mail e telefone. Tal cenário pode ter introduzido vieses de informação e heterogeneidade na qualidade das respostas. Ademais, por se tratar de um estudo descritivo baseado em dados autodeclarados pelos serviços, não foi possível verificar independentemente todas as informações reportadas nem aprofundar análises comparativas entre os estados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados deste estudo indicam que, apesar dos avanços normativos introduzidos pela Lei nº 14.154/2021, a implementação da triagem neonatal para AME ainda apresenta alcance limitado no território nacional. A identificação de apenas dois estados com triagem efetivamente implantada evidencia um descompasso entre a previsão legal e sua operacionalização, sugerindo que a consolidação dessa política permanece condicionada à capacidade estrutural, financeira e organizacional dos sistemas estaduais de saúde. Nesse contexto, as desigualdades regionais emergem como fator central na determinação do acesso ao diagnóstico precoce, elemento decisivo para o início oportuno do tratamento e para a melhoria dos desfechos clínicos. Assim, embora a expansão do TESTE do Pezinho represente um avanço significativo no campo das Doenças Raras, sua efetividade depende da superação de barreiras que ainda limitam sua implementação equitativa. Este estudo contribui ao oferecer um panorama atualizado da triagem neonatal para AME no âmbito do Sistema Único de Saúde, evidenciando lacunas relevantes entre formulação e execução da política pública. Tais resultados reforçam a necessidade de estratégias estruturantes que favoreçam a ampliação da cobertura e a redução das assimetrias assistenciais.

Como desdobramento desta investigação, pretende-se ampliar o levantamento para incluir todos os Serviços de Referência de Triagem Neonatal do país, possibilitando uma análise mais abrangente das desigualdades regionais na implementação da triagem para Atrofia Muscular Espinhal. Planeja-se ainda realizar estudos longitudinais para avaliar os impactos da expansão do teste do pezinho no diagnóstico precoce, no início do tratamento e

nos desfechos clínicos. Além disso, serão investigados aspectos operacionais — como financiamento, infraestrutura e organização dos serviços — bem como conduzidas análises comparativas entre estados e avaliações do acesso ao aconselhamento genético e ao cuidado multidisciplinar.

REFERÊNCIAS

- DE SOUZA, C. F. M.; TONON, T.; SILVA, T. O.; BACHEGA, T. A. S. S. Newborn screening in Brazil: realities and challenges. *Journal of Community Genetics*, v. 16, n. 4, p. 431–438, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12687-024-00762-3>. Acesso em: 6 jan. 2025.
- GOVONI, A.; GAGLIARDI, D.; COMI, G. P.; CORTI, S. Time is motor neuron: therapeutic window and its correlation with pathogenetic mechanisms in spinal muscular atrophy. *Molecular Neurobiology*, v. 55, n. 8, p. 6307–6318, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29294245/>. Acesso em: 6 jan. 2025.
- LAUGEL, V. Presymptomatic detection of spinal muscular atrophy: ongoing revolution for a devastating disorder. *Revue Neurologique*, v. 181, n. 9, p. 909–914, 2025. DOI: Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41238319/>. Acesso em: 25 nov. 2025.
- LEFEBVRE, S. et al. Identification and characterization of a spinal muscular atrophy-determining gene. *Cell*, v. 80, n. 1, p. 155–165, 1995. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7813012/>. Acesso em: 23 jan. 2025.
- LUNN, M. R.; WANG, C. H. Spinal muscular atrophy. *The Lancet*, v. 371, n. 9630, p. 2120–2133, 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18572081/>. Acesso em: 12 nov. 2024.
- MACIEL, R. G.; FONSECA, P. G.; DUARTE, F. R.; SANTOS, E. M. dos. Sistema eletrônico do serviço de informação ao cidadão (e-SIC) e sua contribuição para a transparência: uma experiência gerencial em uma universidade federal. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 24, n. 2, p. 143–164, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-5344/3824>. Acesso em: 3 jan. 2026.
- MERCURI, E. et al. Spinal muscular atrophy. *Nature Reviews Disease Primers*, v. 8, n. 52, 2022. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41572-022-00380-8>. Acesso em: 25 nov. 2025.
- MOULTRIE, F. et al. Pushing the boundaries: future directions in the management of spinal muscular atrophy. *Trends in Molecular Medicine*, v. 31, n. 4, p. 307–318, 2025. DOI: Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39794178/>. Acesso em: 25 nov. 2025.
- NISHIO, H. et al. Spinal muscular atrophy: the past, present, and future of diagnosis and treatment. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 24, n. 15, art. 11939, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37569314/>. Acesso em: 3 fev. 2025.

- SILVA, W. A.; PEREIRA, C. A. A ampliação do teste do pezinho no Brasil: situação atual, perspectivas e desafios. *Vigilância Sanitária em Debate*, Rio de Janeiro, v. 13, e02419, 2025. Disponível em: <https://visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/2419/1758>. Acesso em: 3 jan. 2026.
- TAVARES, V. L. R. et al. Integrated approaches and practical recommendations in patient care identified with 5q spinal muscular atrophy through newborn screening. *Genes*, v. 15, n. 7, p. 858, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39062637/>. Acesso em: 30 out. 2024.
- VARONE, A.; ESPOSITO, G.; BITETTI, I. Spinal muscular atrophy in the era of newborn screening: how the classification could change. *Frontiers in Neurology*, v. 16, 1542396, 2025. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40401019/>. Acesso em: 25 nov. 2025.
- VERHAART, I. E. C. et al. Prevalence, incidence and carrier frequency of 5q-linked spinal muscular atrophy: a literature review. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, v. 12, n. 124, 2017. Disponível em: <https://ojrd.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13023-017-0671-8>. Acesso em: 24 jan. 2025.
- ZANOTELI, E. et al. Consensus from the Brazilian Academy of Neurology for the diagnosis, genetic counseling, and use of disease-modifying therapies in 5q spinal muscular atrophy. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 82, n. 1, p. 1–18, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38316428/>. Acesso em: 25 nov. 2025.

CAPÍTULO V

DIAGNÓSTICO PRECOCE DO DIABETES MELLITUS TIPO 1 EM JOVENS E ADULTOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

EARLY DIAGNOSIS OF TYPE 1 DIABETES MELLITUS IN YOUNG ADULTS: A LITERATURE REVIEW

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-5

Yasmin Nayanne Teixeira de Araujo¹
Mayara Cinthia Oliveira Gomes dos Santos¹
Jessyka Carolina Galvão da Silva²

¹ Graduanda do curso de Biomedicina. Centro Universitário Maurício de Nassau – UNINASSAU Maceió

² Docente. Centro Universitário Maurício de Nassau – UNINASSAU Maceió

RESUMO

O Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1) é uma doença autoimune caracterizada pela destruição progressiva das células β pancreáticas, resultando em deficiência absoluta de insulina e dependência vital da reposição exógena. Embora classificado historicamente como predominante em crianças e adolescentes, evidências demonstram um aumento significativo de casos em adultos, contribuindo para diagnósticos equivocados e atraso terapêutico. Desta forma, este estudo teve como objetivo analisar os métodos e marcadores laboratoriais empregados na detecção precoce do DM1 em jovens e adultos. Para isso, foi realizada uma revisão narrativa da literatura por meio das bases PubMed, Google Scholar e na Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes. Os resultados obtidos evidenciam que, além dos métodos bioquímicos tradicionais, como glicemia plasmática, hemoglobina glicada (HbA1c), teste oral de tolerância à glicose (TOTG) e dosagem de peptídeo C, os autoanticorpos específicos IAA, GADA, IA-2A e ZnT8A representam ferramentas essenciais para distinguir DM1 de DM2 e identificar estágios pré-clínicos da doença. A presença de dois ou mais autoanticorpos indica risco elevado para progressão do DM1 e permite monitoramento direcionado. Conclui-se que a associação entre marcadores imunológicos e metabólicos constitui a estratégia mais eficaz para reduzir erros diagnósticos, otimizar o manejo clínico e melhorar o prognóstico, especialmente em adultos cuja apresentação inicial pode gerar confusão diagnóstica. Recomenda-se a ampliação de protocolos de rastreamento e a implementação de diretrizes padronizadas que priorizem a identificação precoce de indivíduos em risco, contribuindo significativamente para a qualidade de vida e prevenção de desfechos graves.

Palavras-chave: Diabetes mellitus tipo 1. Diagnóstico precoce. Biomarcadores.

ABSTRACT

Type 1 Diabetes Mellitus (DM1) is an autoimmune disease characterized by the progressive destruction of pancreatic β cells, resulting in absolute insulin deficiency and vital dependence on exogenous replacement. Although historically classified as predominant in children and adolescents, evidence shows a significant increase in cases in adults, contributing to misdiagnosis and therapeutic delays. Therefore, this study aimed to analyze the methods and laboratory markers used in the early detection of DM1 in young people and adults. To this end, a narrative literature review was conducted using the PubMed, Google Scholar databases and the Brazilian Diabetes Society guidelines. The results show that, in addition to traditional biochemical methods such as plasma glucose, glycated hemoglobin (HbA1c), oral glucose tolerance test (OGTT), and C-peptide dosage, the specific autoantibodies IAA, GADA, IA-2A, and ZnT8A represent essential tools for distinguishing DM1 from DM2 and identifying preclinical stages of the disease. The presence of two or more autoantibodies indicates a high risk for progression of type 1 diabetes and allows for targeted monitoring. It is concluded that the association between immunological and metabolic markers constitutes the most effective strategy to reduce diagnostic errors, optimize clinical management, and improve prognosis, especially in adults whose initial presentation may lead to diagnostic confusion. It is recommended to expand screening protocols and implement standardized guidelines that prioritize the early identification of individuals at risk, contributing significantly to quality of life and the prevention of serious outcomes.

Keywords: Type 1 diabetes mellitus. Early diagnosis. Biomarkers.

1. INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1) é uma doença crônica de origem autoimune, caracterizada pela destruição progressiva das células beta pancreáticas, responsáveis pela produção de insulina. Esse processo resulta em deficiência absoluta desse hormônio, tornando necessária a reposição exógena contínua ao longo da vida. A doença se manifesta em indivíduos com predisposição genética, sendo desencadeada por fatores ambientais e imunológicos (Aamodt; Powers, 2025).

Embora historicamente reconhecido como um tipo de diabetes prevalente na infância e adolescência, o DM1 pode surgir em qualquer fase da vida. De forma geral, os indivíduos acometidos apresentam sintomas clássicos, como poliúria, polidipsia e polifagia. Apesar da maior incidência anual entre crianças, estudos internacionais indicam que os casos com início na vida adulta são proporcionalmente mais frequentes que os pediátricos, fato atribuído ao maior período de exposição a fatores de risco ao longo dos anos (Molina; Oram, 2025).

O DM1 não pode ser considerado uma condição rara, afetando cerca de 8,4 milhões de pessoas no mundo em 2021, com aproximadamente 510 mil novos diagnósticos registrados apenas naquele ano. Do total de casos, 64% ocorrem em adultos entre 20 e 59 anos, 18% em indivíduos com menos de 20 anos e 19% em pessoas com mais de 60 anos. Embora os mecanismos etiológicos ainda não estejam completamente esclarecidos, evidências apontam fortemente para sua origem autoimune, sustentada pela detecção frequente de autoanticorpos específicos, pela infiltração de células do sistema imunológico nas ilhotas pancreáticas e pela presença parcial de anticorpos anti-HLA em indivíduos acometidos (Mauvais; Endert, 2025).

No Brasil, o DM1 representa um importante problema de saúde pública, uma vez que o país ocupa a terceira posição mundial em número de pessoas vivendo com essa condição. As estimativas apontam que aproximadamente 564 mil brasileiros apresentam DM1, sendo a maior parte composta por adultos (cerca de 454 mil), além de um número expressivo de crianças e adolescentes com menos de 20 anos. Mesmo diante desse panorama, dados do Grupo Brasileiro de Estudos sobre DM1 revelam que o controle metabólico adequado permanece distante da realidade clínica: menos de 13% dos pacientes atendidos em serviços especializados conseguem alcançar os níveis-alvo de Hemoglobina Glicada (HbA1c),

evidenciando dificuldades concretas no manejo terapêutico e na manutenção da glicemia dentro dos parâmetros recomendados (Melo; Almeida-Pittito; Pedrosa, 2023).

O diagnóstico precoce do DM1 representa uma etapa essencial na identificação de indivíduos com alta probabilidade de desenvolver a forma clínica da doença ao longo da vida. Essa detecção antecipada possibilita o início imediato de acompanhamento e cuidados clínicos apropriados, especialmente diante do avanço de potenciais terapias destinadas a retardar a progressão autoimune (Bonifácio; Ziegler, 2025). Diante disso, o objetivo do presente trabalho é analisar os métodos e biomarcadores laboratoriais utilizados no diagnóstico precoce do DM1 em jovens e adultos, enfatizando sua aplicabilidade clínica e sua contribuição para o manejo e prognóstico da doença.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma revisão de literatura narrativa, com abordagem qualitativa e descritiva, desenvolvida com o objetivo de reunir e analisar informações científicas disponíveis sobre o diagnóstico precoce do Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1) em jovens e adultos. A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados National Library of Medicine (PubMed) e no Google Scholar e na Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes, por meio da utilização dos seguintes descritores e palavras-chave: "Type 1 Diabetes Mellitus", "Early Diagnosis", "Biomarkers", e "Autoantibodies", combinados entre si pelos operadores booleanos AND e OR. A busca foi conduzida entre Agosto e Novembro de 2025.

Foram incluídos artigos científicos que atenderam aos seguintes critérios: publicados no período de 2005 a 2025; escritos nos idiomas português ou inglês; disponíveis na íntegra; que abordassem o diagnóstico precoce, métodos laboratoriais ou biomarcadores relacionados ao DM1 em jovens e adultos. Foram excluídos os estudos que trataram de revisões duplicadas, dissertações, teses e publicações que não apresentaram relação com o tema proposto. A análise dos artigos selecionados foi feita de forma crítica e comparativa, buscando identificar os principais métodos diagnósticos, biomarcadores utilizados, avanços tecnológicos e a relevância do diagnóstico precoce na prática biomédica. Os resultados obtidos foram organizados de acordo com as convergências e divergências encontradas entre os autores.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DO DIABETES MELLITUS

A classificação do diabetes mellitus (DM) é essencial para direcionar o tratamento adequado e estabelecer estratégias de prevenção e acompanhamento das complicações associadas. De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), essa classificação baseia-se na etiologia e nos mecanismos envolvidos no desenvolvimento da doença, englobando diabetes tipo 1 (DM1), diabetes tipo 2 (DM2), diabetes mellitus gestacional (DMG) e outros tipos específicos. Além disso, a literatura recente propõe novas formas de categorização que consideram aspectos clínicos e metabólicos, como idade de início, histórico familiar, produção residual de insulina, resistência insulínica, presença de autoanticorpos, risco de complicações e características sindrômicas, permitindo uma abordagem mais personalizada (Associação Americana de Diabetes, 2014).

O DM2 é a forma mais prevalente da doença, geralmente associada ao excesso de peso e ao processo de envelhecimento. Seu desenvolvimento ocorre de maneira gradual e caracteriza-se principalmente pela resistência periférica à insulina, acompanhada de deficiência relativa na produção deste hormônio pelas células β pancreáticas e alterações na liberação de incretinas. É comum que indivíduos com DM2 apresentem manifestações clínicas relacionadas à resistência insulínica, como acantose nigricans e hipertrigliceridemia (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2025).

O DM1, por sua vez, corresponde a um distúrbio metabólico autoimune no qual mecanismos imunológicos inadequados levam à destruição progressiva das células β das ilhotas pancreáticas, comprometendo a capacidade de síntese de insulina. A ausência total desse hormônio resulta em hiperglicemia persistente, tornando indispensável o uso de insulina exógena para controle glicêmico e manutenção da vida. O surgimento da doença está associado à interação entre predisposição genética e fatores ambientais moduladores da resposta imune, e a detecção de autoanticorpos específicos atua como ferramenta importante no processo diagnóstico (Rodacki *et al.*, 2025).

O diabetes mellitus gestacional (DMG) é uma alteração metabólica que surge durante a gestação, caracterizada por níveis elevados de glicose em mulheres sem histórico prévio de diabetes. Esse quadro está relacionado ao aumento fisiológico da resistência insulínica típico da gravidez, associado à capacidade insuficiente das células β pancreáticas em compensar

essa demanda. Sobrepeso, obesidade, idade materna avançada e histórico familiar constituem fatores de risco relevantes. O DMG pode gerar complicações para a mãe e o bebê, incluindo risco aumentado de desenvolvimento de DM2 e doenças cardiovasculares na vida adulta materna, além de macrosomia fetal e intercorrências no parto (Plows, 2018).

A determinação do tipo de diabetes geralmente se baseia no quadro clínico apresentado no momento do diagnóstico; contudo, muitos pacientes não se enquadram claramente em uma única categoria. Uma mulher com diabetes gestacional, por exemplo, pode permanecer hiperglicêmica após o parto e evoluir para diagnóstico de DM2. Da mesma forma, indivíduos que desenvolvem hiperglicemia em decorrência do uso de corticosteróides ou tiazídicos podem apresentar diabetes anos depois, devido à predisposição prévia. Assim, mais importante que rotular rigidamente o tipo de diabetes é compreender o mecanismo responsável pela hiperglicemia e definir o tratamento mais adequado (Associação Americana de Diabetes, 2011). A figura 1 apresenta um fluxograma que auxilia na diferenciação diagnóstica entre os tipos de DM.

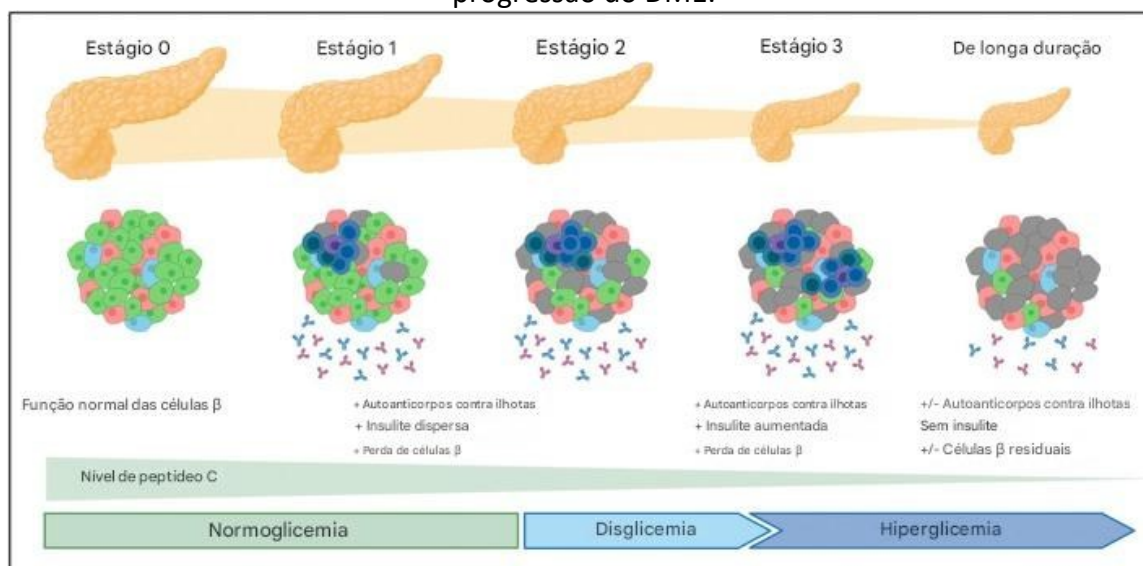
3.2 FISIOPATOLOGIA E ASPECTOS GERAIS DO DIABETES MELLITUS TIPO 1

Diversos fatores podem influenciar a susceptibilidade ao desenvolvimento do DM1. Entre eles, destacam-se alterações relacionadas ao crescimento e à manutenção da massa funcional das células β pancreáticas, somadas ao componente genético, cujo impacto pode ser modulado por fatores ambientais e por características intrínsecas das próprias células β e do pâncreas. Acredita-se que o processo autoimune seja desencadeado por um ou mais eventos iniciais em indivíduos predispostos, culminando na produção de autoanticorpos específicos contra as ilhotas pancreáticas e, consequentemente, na redução progressiva da função e da quantidade dessas células (Atkinson; Eisenbarth; Michels, 2014).

A evolução do DM1 ocorre de forma progressiva e pode ser organizada em estágios clínicos distintos, como descrito na figura 1. Os estágios pré-sintomáticos incluem o Estágio 1, no qual há presença de dois ou mais autoanticorpos contra as ilhotas pancreáticas, porém sem alterações detectáveis no metabolismo da glicose. Em seguida, o Estágio 2 é caracterizado pela manutenção desses autoanticorpos, acompanhada de disfunção glicêmica subclínica, indicando deterioração parcial da função das células β . Por fim, o Estágio 3 corresponde ao início da fase sintomática e representa o ponto em que, geralmente, o diagnóstico clínico de DM1 é estabelecido e o tratamento com insulina é instituído. Nesse momento, estima-se que

a perda da massa funcional de células β já alcance cerca de 60% a 90% (Sherry; Tsai; Herold, 2005).

Figura 1 - Alterações no pâncreas e nas ilhotas pancreáticas durante os estágios de progressão do DM1.



Em relação à suscetibilidade genética, o impacto do componente genético no desenvolvimento do DM1 é amplamente reconhecido, evidenciado pela elevada taxa de concordância entre gêmeos monozigóticos, que pode alcançar valores entre 60% e 70%, além do risco expressivamente maior observado em parentes de primeiro grau. Entretanto, é importante destacar que a maior parte dos indivíduos diagnosticados com DM1 não apresenta histórico familiar da doença. Embora a predisposição genética seja de natureza poligênica, os polimorfismos presentes nas moléculas do antígeno leucocitário humano (HLA) de classe II contribuem de forma significativa, sendo responsáveis por aproximadamente 50% do risco hereditário para o desenvolvimento da condição (Pociot; Lernmark, 2016).

Já no que se refere aos fatores ambientais, o aumento progressivo da incidência do DM1 observado em populações geneticamente estáveis têm reforçado a hipótese de que elementos externos desempenham um papel significativo no desencadeamento da autoimunidade contra as células β ou na aceleração de sua progressão. Entre esses fatores, infecções virais têm sido amplamente investigadas como possíveis gatilhos do processo autoimune. Estudos apontam associações entre o surgimento de novos casos de DM1 e períodos de maior incidência de surtos virais sazonais, incluindo caxumba, rubéola e

enterovírus do grupo B, sugerindo uma possível relação etiológica (Norris; Johnson; Stene, 2020).

3.3 MARCADORES LABORATORIAIS PARA O DIAGNÓSTICO PRECOCE DO DM1

Historicamente, o diagnóstico de diabetes baseou-se em critérios bioquímicos tradicionais, como glicemia plasmática de jejum superior 126 mg/dL, glicemia aleatória igual ou superior a 200 mg/dL associada a sintomas clássicos de hiperglicemia, ou ainda valores alterados do teste oral de tolerância à glicose (TOTG) após 2 horas (Associação Americana de Diabetes, 2012).

Em 2009, a Associação Americana de Diabetes (ADA) atualizou e ampliou seus parâmetros diagnósticos ao incorporar a hemoglobina glicada (HbA1c) como método adicional para identificação da doença. No entanto, mesmo com avanços e esforços de padronização, os limites entre os diferentes tipos de diabetes e os mecanismos que os determinam ainda permanecem pouco esclarecidos, dificultando a distinção precisa do Diabetes Mellitus Tipo 1 em alguns casos clínicos (Comitê Internacional de Especialistas, 2009).

A HbA1c corresponde à fração de hemoglobina que se liga irreversivelmente à glicose, funcionando como um indicador indireto da média glicêmica dos últimos dois a três meses. Porém, apesar da ampla utilização e praticidade da hemoglobina glicada como ferramenta de triagem, esse marcador apresenta limitações importantes, incluindo menor sensibilidade diagnóstica quando comparada a outros métodos e restrições em indivíduos com hemoglobinopatias, gestantes, pessoas com anemia, ou com condições que alteram o ciclo de vida dos eritrócitos. Além disso, seus valores podem ser influenciados por doenças hepáticas ou renais, bem como pelo uso de determinados medicamentos. Portanto, embora a HbA1c seja um exame relevante e frequentemente solicitado, não deve ser considerada isoladamente, visto que pode levar a interpretações diagnósticas imprecisas (Phillip *et al.*, 2024).

A partir disso, diversas estratégias vêm sendo propostas para a implementação de programas de rastreamento capazes de identificar indivíduos com alto risco para o desenvolvimento do DM1. Esses programas buscam selecionar pacientes que possam se beneficiar do acompanhamento contínuo por meio da monitorização de autoanticorpos específicos e da realização do teste oral de tolerância à glicose (TOTG), especialmente na

detecção do diabetes tipo 1 em estágio inicial e de alterações glicêmicas precoces (Insel *et al.*, 2015).

Os testes sorológicos têm sido fundamentais para o diagnóstico do DM1, isso porque uma das principais características que diferencia o Diabetes Mellitus Tipo 1 do Tipo 2 é a presença de autoanticorpos direcionados contra autoantígenos das células β pancreáticas. Estima-se que mais de 90% dos indivíduos com diagnóstico recente de DM1 apresentem um ou mais autoanticorpos detectáveis no início da doença. Entre os marcadores mais relevantes estão os autoanticorpos anti-insulina (IAA), anti-descarboxilase do ácido glutâmico (GAD), anti-antígeno associado ao insulinoma-2 (IA-2A) e anti-transportador de zinco-8 (ZnT8A) (Bingley, 2010).

Os autoanticorpos associados ao DM1 podem ser detectados precocemente, surgindo já por volta dos seis meses de idade, com pico de incidência antes dos dois anos em indivíduos geneticamente predispostos. Dessa forma, podem estar presentes meses ou até anos antes do aparecimento dos primeiros sintomas clínicos. Além de seu papel diagnóstico, esses marcadores imunológicos são fundamentais para identificar indivíduos com maior risco de desenvolver a doença, seja entre parentes de primeiro grau de pessoas com DM1, seja por meio de programas de rastreamento populacional. Estudos demonstram ainda que a concentração de autoanticorpos anti-insulina (IAA) está diretamente relacionada à velocidade de progressão para o diabetes clínico em crianças monitoradas desde o nascimento (Ziegler; Bonifacio, 2012).

Recomenda-se o rastreio de autoanticorpos em familiares de primeiro grau de pessoas com DM1, devido ao risco elevado nessa população, cerca de 15 vezes mais. O diagnóstico precoce permite identificar pessoas com múltiplos autoanticorpos, indicativo de alto risco de evolução, e possibilita intervenções de prevenção ou retardo da progressão, embora terapias imunomoduladoras, como o teplizumabe, já sejam aprovadas pela FDA (Food and Drug Administration) para estágio 2, ainda não estão disponíveis no Brasil (Rodacki *et al.*, 2025).

Apesar da grande propensão genética, cerca de 90% dos indivíduos diagnosticados com DM1 no estágio 3 não possuem histórico familiar da doença, fator que tem incentivado a proposta de rastreamento universal em alguns países. No Brasil, entretanto, limitações estruturais e o alto custo dos testes dificultam sua implementação como prática rotineira, especialmente diante da ausência de terapias imunomoduladoras aprovadas pela ANVISA (Rodacki *et al.*, 2025).

3.4 IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO PRECOCE E RASTREAMENTO

O rastreamento e o diagnóstico precoce são fundamentais para reduzir a gravidade clínica na apresentação do DM1, possibilitar o rápido início da terapêutica adequada e melhorar a qualidade de vida ao longo da evolução da doença. Nesse cenário, o reconhecimento oportuno da cetoacidose diabética (CAD) no momento da descoberta do DM1 é determinante para a segurança do paciente, configurando uma janela crítica para redução de riscos e aumento das chances de sobrevivência (Usher-Smith *et al.*, 2011).

A CAD é uma complicação aguda mais comum no DM1, definida pela presença de hiperglicemia, acidose metabólica e cetose, ao qual o critério de diagnóstico se encontra no quadro 1. Os sintomas iniciais geralmente envolvem polidipsia, perda de peso, náuseas, dor abdominal e vômitos, podendo evoluir rapidamente para sonolência, torpor e coma. No exame físico, pode ocorrer respiração de Kussmaul, sinais de desidratação (pele e língua secas, extremidades frias, taquicardia, hipotonia dos globos oculares) e alterações da pressão arterial, que podem chegar ao choque hipovolêmico. Em alguns casos, há distensão e atonia gástrica, aumentando episódios de vômitos. A falta de intervenção rápida diante da acidose e da desidratação pode progredir para choque e levar ao óbito (Santomauro *et al.*, 2023).

Quadro 1 – Critérios diagnósticos da CAD

- 1. Glicemia acima de 200 mg/dL;**
- 2. Acidose metabólica (pH venoso < 7,3 ou bicarbonato sérico < 15 mEq/L);**
- 3. Presença de Cetose:**
 - cetonemia maior ou igual a 3 mmol/L.
 - cetonúria maior ou igual a 2+ nas tiras reagentes.

Fonte: Adaptado de: Santomauro *et al.*, 2023.

A manutenção de níveis elevados de glicose no sangue sem tratamento adequado pode resultar além da cetoacidose em múltiplas complicações micro e macrovasculares, como neuropatia, retinopatia, nefropatia, além de doenças cardiovasculares, cerebrovasculares e vasculopatia periférica. Dessa forma, detectar precocemente o diabetes ou prever sua instalação, associado à intervenção com terapia medicamentosa apropriada, orientação

nutricional e prática regular de exercícios, é essencial para prevenir tais desfechos (Kawasaki, 2023).

A incidência do diabetes tipo 1 em adultos entre 20 e 64 anos foi de 18,6 casos por 100.000 habitantes, enquanto entre jovens de 0 a 19 anos foi de 34,3 casos por 100.000 habitantes. Apesar da taxa de incidência ser maior no grupo pediátrico, o número total de diagnósticos no período de 14 anos (2001–2015) foi superior entre os adultos, contabilizando 19.174 casos, em comparação aos 13.302 registros em crianças e adolescentes (Rogers *et al.*, 2017).

Ainda não há um limite máximo de idade estabelecido para o rastreamento em adultos, o estudo INNODIA realiza a dosagem de autoanticorpos até os 45 anos, parâmetro adotado pelo Consenso Francês. Já a SBD recomenda rastreamento universal do diabetes a partir dos 35 anos, por meio da glicemia de jejum e/ou HbA1c, sendo necessários estudos adicionais para avaliar a inclusão dos autoanticorpos nessa faixa etária (Rodacki *et al.*, 2025).

O reconhecimento do DM1 quando sua manifestação ocorre na idade adulta é essencial, uma vez que a destruição autoimune progressiva das células β pancreáticas exige o uso de insulina exógena como terapêutica central. O manejo e diagnóstico inadequado baseado apenas em mudanças alimentares ou no uso de antidiabéticos orais voltados ao tratamento do DM2, resulta em controle glicêmico insuficiente e eleva o risco de complicações agudas e crônicas (Thomas; Jones, 2023).

Além de favorecer o tratamento apropriado, um diagnóstico preciso de DM1 na vida adulta apresenta outras implicações clínicas relevantes, como a elegibilidade para terapias imunomoduladoras emergentes, triagem adequada de familiares com risco aumentado, acesso a tecnologias avançadas de monitorização contínua da glicose e rastreamento de outras doenças autoimunes associadas, contribuindo significativamente para a qualidade e a longevidade desses pacientes (Muñoz *et al.*, 2019).

O Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) representa cerca de 90–95% dos casos de diabetes em adultos, enquanto no público pediátrico o DM1 é predominante. Essa diferença reduz a probabilidade prévia do diagnóstico de DM1 quando o diabetes se manifesta em adultos, favorecendo erros diagnósticos que frequentemente classificam essas pessoas inicialmente como portadores de DM2. Características tradicionalmente associadas ao DM1, como baixo IMC, cetoacidose ou presença de autoanticorpos, pois também podem estar presentes em casos atípicos de DM2, diminuindo seu valor discriminatório quando analisadas isoladamente.

Por isso, a possibilidade de DM2 é, estatisticamente, mais provável em adultos, contribuindo para diagnósticos equivocados (Thomas; Jones, 2023).

Diante dessa complexidade diagnóstica, torna-se essencial integrar dados clínicos e biomarcadores para melhor classificar os casos, especialmente porque a progressão do DM1 em adultos pode ocorrer de forma silenciosa e gradual. Atualmente, os autoanticorpos constituem o biomarcador mais confiável disponível para identificação do DM1. A incorporação sistemática da triagem de autoanticorpos no diagnóstico diferencial de adultos recém-diagnosticados com diabetes pode reduzir significativamente a taxa de erros diagnósticos e permitir intervenções mais precoces e direcionadas. Dessa forma, o rastreamento laboratorial adequado e o reconhecimento dos estágios clínicos e pré-clínicos da doença representam estratégias fundamentais para aprimorar o manejo terapêutico, prevenir complicações e promover melhor prognóstico aos indivíduos acometidos (Insel *et al.*, 2015).

4. CONCLUSÃO

O Diabetes Mellitus Tipo 1 é uma doença autoimune complexa que continua representando um grande desafio para a prática clínica, especialmente quando se manifesta na idade adulta, contexto em que frequentemente é confundido com o diabetes tipo 2, atrasando o início do tratamento adequado. O presente estudo evidenciou que o diagnóstico precoce e o rastreamento são fundamentais para prevenir complicações agudas e crônicas, possibilitando maior segurança clínica e melhor qualidade de vida aos pacientes. Nesse cenário, os autoanticorpos contra células β destacam-se como o biomarcador mais confiável disponível, permitindo identificar estágios pré-clínicos e orientar intervenções terapêuticas mais precisas.

Por fim, a integração entre dados clínicos e biomarcadores mostra-se essencial para uma abordagem diagnóstica eficaz. Ademais, reforça-se a necessidade de expandir pesquisas que explorem a aplicação prática dos biomarcadores em larga escala, o desenvolvimento de ferramentas diagnósticas mais sensíveis e acessíveis e o acompanhamento longitudinal de terapias imunológicas emergentes. Investir em inovação diagnóstica e tecnológica é crucial para transformar o cenário do DM1 e promover maior longevidade e bem-estar às pessoas afetadas.

REFERÊNCIAS

- AAMODT, K. I.; POWERS, A. C. The pathophysiology, presentation and classification of Type 1 diabetes. **Diabetes, Obesity and Metabolism**, v. 27, suppl. 6, p. 15-27, ago. 2025. DOI: 10.1111/dom.16628.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnóstico e classificação do diabetes mellitus. **Diabetes Care**, v. 35, suppl. 1, p. 64-71, 2012. DOI: 10.2337/dc12-s064.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes Care**, v. 37, suppl. 1, p. S81-S90, 2014.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes Care**, Washington, v. 34, suppl. 1, p. S62-S69, jan. 2011. DOI: 10.2337/dc11-S062.
- ATKINSON, M. A.; EISENBARTH, G. S.; MICHELS, A. W. Diabetes tipo 1. **Lancet**, v. 383, p. 69-82, 2014. DOI: 10.1016/s0140-6736(13)60591-7.
- BINGLEY, P. J. Aplicações clínicas do teste de anticorpos para diabetes. **Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 95, p. 25-33, 2010. DOI: 10.1210/jc.2009-1365.
- BONIFACIO, E.; ZIEGLER, A. G. Type 1 diabetes risk factors, risk prediction and presymptomatic detection: evidence and guidance for screening. **Diabetes, Obesity and Metabolism**, v. 27, suppl. 6, p. 28-39, ago. 2025. DOI: 10.1111/dom.16354.
- COMITÊ INTERNACIONAL DE ESPECIALISTAS. Relatório sobre o papel do ensaio de A1C no diagnóstico de diabetes. **Diabetes Care**, v. 32, p. 1327-1334, 2009. DOI: 10.2337/dc09-9033.
- EVANS-MOLINA, C.; ORAM, R. A. Type 1 diabetes presenting in adults: trends, diagnostic challenges and unique features. **Diabetes, Obesity and Metabolism**, v. 27, suppl. 6, p. 57-68, ago. 2025. DOI: 10.1111/dom.16402.
- INSEL, R. A. et al. Estadiamento do diabetes tipo 1 pré-sintomático: declaração científica da JDRF, Endocrine Society e ADA. **Diabetes Care**, v. 38, p. 1964-1974, 2015. DOI: 10.2337/dc15-1419.
- KAWASAKI, E. Anti-ilha autoanticorpos no diabetes tipo 1. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, p. 10012, 2023. DOI: 10.3390/ijms241210012.
- MAUVAIS, F. X.; VAN ENDERT, P. M. Type 1 diabetes: a guide to autoimmune mechanisms for clinicians. **Diabetes, Obesity and Metabolism**, v. 27, suppl. 6, p. 40-56, ago. 2025. DOI: 10.1111/dom.16460.
- MELO, Karla F. S. de; ALMEIDA-PITTITO, Bianca de; PEDROSA, Hermelinda Cordeiro. **Tratamento do Diabetes Mellitus Tipo 1 no SUS**. Diretriz Oficial da Sociedade

- Brasileira de Diabetes, 2023. DOI: 10.29327/5238993.2023-12. ISBN 978-85-5722-906-8.
- MUÑOZ, C. et al. Diagnóstico incorreto e cetoacidose diabética: perspectivas do paciente e do cuidador. **Clinical Diabetes**, v. 37, n. 3, p. 276-281, 2019.
- NORRIS, J. M.; JOHNSON, R. K.; STENE, L. C. Diabetes tipo 1: origens na primeira infância e epidemiologia em mudança. **Lancet Diabetes & Endocrinology**, v. 8, p. 226-238, 2020. DOI: 10.1016/s2213-8587(19)30412-7.
- PHILLIP, M. et al. Diretrizes de consenso para monitoramento de indivíduos com diabetes tipo 1 pré-estágio 3. **Diabetes Care**, v. 47, p. 1276-1298, 2024. DOI: 10.2337/dci24-0042.
- PLOWS, J. F. et al. The pathophysiology of gestational diabetes mellitus. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 19, n. 11, p. 3342, 2018. DOI: 10.3390/ijms19113342.
- POCIOT, F.; LERNMARK, Å. Fatores de risco genéticos para diabetes tipo 1. **Lancet**, v. 387, p. 2331-2339, 2016. DOI: 10.1016/s0140-6736(16)30582-7.
- RODACKI, Melanie et al. **Rastreamento no diabetes mellitus tipo 1 (DM1)**. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2025.
- ROGERS, M. A. M. et al. Flutuações na incidência de diabetes tipo 1 nos Estados Unidos de 2001-2015. **BMC Medicine**, v. 15, n. 1, p. 199, 2017.
- SANTOMAURO, A. T. et al. **Diagnóstico e tratamento da cetoacidose diabética**. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2023. DOI: 10.29327/5238993.2023-6. ISBN 978-85-5722-906-8.
- SHERRY, N. A.; TSAI, E. B.; HEROLD, K. C. História natural da função das células β no diabetes tipo 1. **Diabetes**, v. 54, supl. 2, p. S32-S39, 2005. DOI: 10.2337/diabetes.54.suppl_2.s32.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Classificação do diabetes** – Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes – Ed. 2025. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/classificacao-do-diabetes/>. Acesso em: 27 nov. 2025.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Rastreamento do diabetes mellitus tipo 1 (DM1)** – Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes – Ed. 2025. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/rastreamento-do-diabetes-mellitus-tipo-1-dm1/>. Acesso em: 27 nov. 2025.
- THOMAS, N. J.; JONES, A. G. Desafios da identificação do diabetes tipo 1 em adultos. **Diabetologia**, v. 66, n. 12, p. 2200-2212, 2023.

USHER-SMITH, J. A. et al. Fatores associados à cetoacidose diabética no diagnóstico de diabetes em crianças e jovens: revisão sistemática. **BMJ**, v. 343, p. 4092, 2011. DOI: 10.1136/bmj.d4092.

ZIEGLER, A. G.; BONIFACIO, E. Incidência de autoanticorpos contra ilhotas pancreáticas em filhos de pacientes com DM1. **Diabetologia**, v. 55, p. 1937-1943, 2012. DOI: 10.1007/s00125-012-2472-x.

CAPÍTULO VI

EVOLUÇÃO DA TERAPIA ANTIRRETROVIRAL E SIMPLIFICAÇÃO TERAPÊUTICA: DESAFIOS E PERSPECTIVAS NO MANEJO DO HIV

EVOLUTION OF ANTIRETROVIRAL THERAPY AND THERAPEUTIC SIMPLIFICATION: CHALLENGES AND PROSPECTS IN HIV MANAGEMENT

DOI: 10.51859/ampla.cse6101-6

Ana Luisa Côrtes Silveira ¹

Ana Carolina de Andrade Machado ²

Carine Viana Silva ³

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas - PPGCF. Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

² Graduanda do curso de Farmácia. Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

³ Doutora em Química e Professora Adjunta do curso de Farmácia e do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas - PPGCF. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

RESUMO

A infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) permanece como um importante problema de saúde pública global, apesar dos avanços no diagnóstico e tratamento. A terapia antirretroviral (TARV) possibilitou aumento significativo da expectativa de vida das pessoas vivendo com HIV (PVHIV), transformando a infecção em uma condição crônica. Entretanto, o uso prolongado desses medicamentos está associado ao desenvolvimento de toxicidades cumulativas, especialmente renais e ósseas, além do surgimento de comorbidades. Nesse contexto, destaca-se o tenofovir desoproxil fumarato (TDF), fármaco amplamente utilizado, mas relacionado a alterações na função renal e na densidade mineral óssea. Diante dessas limitações, estratégias de simplificação terapêutica têm sido propostas com o objetivo de reduzir a exposição a múltiplos fármacos sem comprometer a eficácia virológica. Entre elas, a terapia dupla com dolutegravir (DTG) e lamivudina (3TC) tem demonstrado elevada eficácia, boa tolerabilidade e manutenção da supressão viral. Ademais, essa estratégia apresenta potencial para redução de eventos adversos associados ao tratamento. No Brasil, a terapia dupla vem sendo progressivamente incorporada à prática clínica, especialmente em pacientes selecionados. Assim, a adoção de esquemas terapêuticos simplificados configura-se como uma alternativa promissora no manejo das pessoas vivendo com HIV, com possíveis benefícios sobre a função renal e a qualidade de vida.

Palavras-chave: HIV. Terapia antirretroviral. Toxicidade de antirretrovirais. Terapia dupla.

ABSTRACT

Human immunodeficiency virus (HIV) infection remains a major global public health problem, despite advances in diagnosis and treatment. Antiretroviral therapy (ART) has led to a significant increase in life expectancy among people living with HIV (PLHIV), transforming the infection into a chronic condition. However, prolonged use of these medications is associated with the development of cumulative toxicities, particularly renal and skeletal, as well as the emergence of comorbidities. In this context, tenofovir disoproxil fumarate (TDF) stands out as a widely used drug, yet one linked to changes in renal function and bone mineral density. Given these limitations, therapeutic simplification strategies have been proposed with the aim of reducing exposure to multiple drugs without compromising virological efficacy. Among them, dual therapy with dolutegravir (DTG) and lamivudine (3TC) has demonstrated high efficacy, good tolerability, and sustained viral suppression. Furthermore, this strategy has the potential to reduce treatment-associated adverse events. In Brazil, dual therapy has been progressively incorporated into clinical practice, especially in selected patients. Thus, the adoption of simplified treatment regimens represents a promising alternative in the management of people living with HIV, with potential benefits for renal function and quality of life.

Keywords: HIV. Antiretroviral therapy. Antiretroviral toxicity. Dual therapy.



1. INTRODUÇÃO

A infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) permanece como um importante problema de saúde pública global, apesar dos avanços significativos no diagnóstico e no tratamento ao longo das últimas décadas. De acordo com o último relatório global do Joint United Nations Programme on HIV and AIDS (UNAIDS), ao final do ano de 2024, haviam cerca de 40,8 milhões de pessoas vivendo com HIV (PVHIV) das quais 31,6 milhões estavam em uso de terapia antirretroviral (TARV) correspondendo a 77% da população infectada.

A introdução da TARV transformou o curso da infecção, promovendo aumento expressivo da expectativa de vida e consolidando o HIV como uma condição crônica manejável (Pontes *et al.*, 2020). O envelhecimento das PVHIV constitui um processo complexo, que vai além do avanço da idade e envolve alterações na capacidade funcional, com maior vulnerabilidade a desfechos como morbidade, incapacidade e mortalidade. Esse fenômeno é influenciado por diferentes fatores, entre eles o uso prolongado da TARV, a presença de inflamação persistente, coinfeções, multimorbidades e o estado de imunossupressão (Prakoeswa *et al.*, 2025). Como consequência, a toxicidade cumulativa associada ao tratamento pode impactar negativamente a qualidade de vida e a adesão terapêutica.

Entre os fármacos amplamente utilizados, destaca-se o fumarato de tenofovir desoproxila (TDF) o qual faz parte do regime antirretroviral inicial para o tratamento de infecções por HIV, no entanto, apesar de sua eficácia significativa, boa tolerabilidade e baixa incidência de efeitos adversos, seu uso prolongado tem sido relacionado a toxicidade renal e óssea causada pela terapia antirretroviral em pacientes infectados (Fioroti *et al.*, 2022).

Na era da TARV moderna, caracterizada pela disponibilidade de fármacos altamente eficazes e com melhor perfil de tolerabilidade, a escolha do esquema terapêutico ideal passa a considerar cada vez mais a ocorrência de eventos adversos que possam ocorrer a longo prazo (Jablonowska *et al.*, 2019). Nesse cenário, a terapia dupla como estratégia de manutenção tem sido investigada como uma alternativa para minimizar efeitos colaterais, uma vez que a redução do número de fármacos pode contribuir para melhor tolerabilidade e menor potencial de interações medicamentosas (Tan *et al.*, 2019).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão de literatura de natureza qualitativa, de caráter descritivo e exploratório, que teve como objetivo analisar a evolução da terapia antirretroviral, com ênfase nas estratégias de simplificação terapêutica. A busca foi realizada nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Acadêmico e PubMed, bem como em documentos oficiais do Ministério da Saúde do Brasil, incluindo o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Manejo da Infecção pelo HIV em Adultos. Para a pesquisa, foram utilizados descritores em português e inglês, tais como: “HIV”, “terapia antirretroviral”, “toxicidade de antirretrovirais” e “terapia dupla”. Foram incluídos artigos científicos nacionais e internacionais, publicados entre os anos 2010 e 2026, disponíveis na íntegra e que abordassem a temática proposta, especialmente estudos relacionados à terapia dupla e à toxicidade dos antirretrovirais. Como critérios de exclusão, foram considerados trabalhos com acesso restrito, resumos, relatos de caso e estudos que não apresentavam relação direta com o tema. Após a seleção, os estudos foram analisados e discutidos de forma descritiva, permitindo a construção de uma abordagem teórica sobre a evolução da terapia antirretroviral, os desafios relacionados à toxicidade e o papel da simplificação terapêutica no manejo clínico das PVHIV.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 VÍRUS DA IMUNODEFICIÊNCIA HUMANA

O HIV pertence ao gênero *Lentivirus*, dentro da família *Retroviridae*, subfamília *Orthoretrovirinae*. Com base em características genéticas e diferenças nos antígenos virais, o HIV é classificado em dois tipos principais, o HIV-1 e HIV-2 (German Advisory Committee Blood (Arbeitskreis Blut), 2016). Desde a sua identificação, em 1983, estima-se que a infecção pelo vírus HIV tenha sido responsável por aproximadamente 44,1 milhões de mortes em todo o mundo até 2024 (Swinkels *et al.*, 2026).

No Brasil, a infecção pelo HIV permanece como um importante problema de saúde pública. De acordo com o Boletim Epidemiológico de HIV e Aids, divulgado pelo Ministério da Saúde do Brasil, em 2024 foram registrados 39.216 novos casos de infecção pelo HIV, correspondendo a uma taxa de detecção de 18,4 casos por 100 mil habitantes e, estima-se que mais de 1,6 milhão de pessoas vivem com HIV ou aids, evidenciando a magnitude da epidemia no país. Atualmente, observa-se uma tendência de estabilização no número de

novos diagnósticos acompanhada de redução nos casos de aids e na mortalidade associada, refletindo os avanços no acesso ao diagnóstico e à terapia antirretroviral. Dado isto, nota-se o aumento da participação de indivíduos com 50 anos ou mais entre os novos casos, trazendo novos desafios ao manejo clínico desses pacientes.

Nesse contexto, o desenvolvimento e a ampla disponibilidade de TARV, desempenham um papel fundamental no controle da infecção pelo HIV. Os avanços no tratamento, associados ao manejo mais eficaz das infecções oportunistas, possibilitaram a transformação da infecção em uma condição crônica controlável, permitindo que as PVHIV apresentem não só maior expectativa, mas qualidade de vida (Swinkels *et al.*, 2026).

3.2 TERAPIA ANTIRRETROVIRAL

O tratamento do HIV passou por mudanças e melhorias substanciais desde a introdução da monoterapia com zidovudina (AZT) em 1987, seguida pela TARV de alta atividade em 1996. A terapia combinada ainda é o tratamento de escolha atual e baseia-se no uso de três medicamentos, dos quais pelo menos dois pertencem a grupos diferentes (Ergen *et al.*, 2022). De acordo com o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas (PCDT) para Manejo da Infecção pelo HIV em Adultos, elaborado pelo Ministério da Saúde do Brasil, o esquema inicial de TARV deve contemplar a associação de dois inibidores da transcriptase reversa análogos de nucleosídeo (ITRN) a um terceiro agente de outra classe, como um inibidor da integrase (INI), um inibidor da protease potencializado com ritonavir (IP/r) ou um inibidor da transcriptase reversa não análogo de nucleosídeo (ITRNN). A escolha preferencial da classe dos IRTN é a associação de tenofovir e lamivudina (TDF/ 3TC), enquanto dolutegravir (DTG), darunavir potencializado por ritonavir (DRV/r) e o efavirenz (EFV) configuram as principais opções dentre as classes de INI, IP/r e ITRNN, respectivamente (Figura 1).

Figura 1 – Esquema de TARV Inicial para adultos

SITUAÇÃO	ESQUEMA ARV
Esquema preferencial	tenofovir ^(a) /lamivudina + dolutegravir
Intolerância ou contraindicação a dolutegravir	Substituir dolutegravir por darunavir /r ^(b) ou efavirenz ^(c)
Intolerância ou contraindicação a tenofovir ^(d)	Substituir tenofovir por abacavir ^(e) , em caso de teste HLA-B*5701 negativo, ou por zidovudina

Fonte: Ministério da Saúde do Brasil, 2024.

Os avanços no tratamento da infecção pelo HIV nas últimas décadas levaram a um aumento significativo da população de PVHIV idosas e, nesse novo cenário, emergiram diversas comorbidades, modificando o perfil clínico desses pacientes e impondo novos desafios para o manejo da infecção (Compston, 2016).

3.2.1 Toxicidade dos Antirretrovirais

A TARV tem como principais objetivos a supressão da carga viral do HIV, a restauração da função imunológica, a prevenção da transmissão viral e do desenvolvimento de resistência, além da melhoria da qualidade de vida das PVHIV (Margolis *et al.*, 2013).

Apesar dos avanços terapêuticos, a exposição prolongada a esses medicamentos pode estar associada à ocorrência de toxicidades cumulativas, impactando negativamente o estado geral de saúde e a qualidade de vida das PVHIV. Além disso, eventos adversos relacionados ao tratamento podem aumentar o risco de morbidade e mortalidade, bem como contribuir para maior utilização de recursos de saúde e elevação dos custos do tratamento (Maggiolo *et al.*, 2022).

A presença de comorbidades e o uso concomitante de múltiplos medicamentos potencializam o risco de interações medicamentosas e de toxicidade, tornando o manejo clínico mais desafiador. A individualização da terapia torna-se fundamental, considerando não apenas a eficácia virológica, mas também o perfil de segurança dos fármacos utilizados ao longo do tempo. Nesse contexto, a redução do número de agentes antirretrovirais utilizados tem sido apontada como estratégia potencial para minimizar a toxicidade a longo prazo (Maggiolo *et al.*, 2022).

3.2.2 Tenofovir desoproxil: toxicidade renal e óssea

As comorbidades afetam diretamente a escolha da TARV para o manejo do HIV devido a contraindicações ou benefícios adicionais do tratamento. Dentre elas pode-se destacar as seguintes: coinfeção pelo vírus da hepatite B, disfunção renal e osteoporose (Swinkels *et al.*, 2026).

O perfil de segurança dos antirretrovirais torna-se um fator determinante na definição do esquema terapêutico, especialmente em pacientes com condições pré-existentes. Alguns fármacos estão associados a efeitos adversos específicos em órgãos-alvo, como rins e tecido ósseo, o que deve ser considerado na escolha do esquema terapêutico. Dentre eles, o TDF

destaca-se por sua ampla utilização e por sua associação com a toxicidade renal e redução da densidade mineral óssea com o uso prolongado (Wassner; Bradley; Lee, 2020).

O TDF é um fármaco antiviral pertencente à classe dos ITRN. Após sua administração, é convertido em tenofovir por ação de esterases e, posteriormente, sofre fosforilação intracelular, originando o metabólito ativo difosfato de tenofovir. Esse composto atua como análogo de nucleotídeo, competindo com os substratos naturais utilizados na síntese do DNA viral e sendo incorporado à cadeia em formação, o que resulta na inibição da atividade da transcriptase reversa e, consequentemente, na interrupção da replicação viral (Li *et al.*, 2023).

A nefrotoxicidade do TDF se dá principalmente por lesão do túbulo proximal decorrente do acúmulo intracelular do fármaco, relacionado ao desequilíbrio entre sua captação e eliminação renal. Essa condição pode variar de alterações laboratoriais a quadros mais graves, como insuficiência renal e síndrome de Fanconi, sendo agravada por fatores como uso prolongado e comprometimento renal prévio (Wassner; Bradley; Lee, 2020). De acordo com a literatura, o TDF pode exercer efeitos complexos sobre o metabolismo ósseo promovendo alterações na densidade mineral óssea (DMO) e na remodelação do tecido ósseo. Evidências experimentais e clínicas indicam redução da DMO e mudanças em marcadores de remodelação, sugerindo impacto negativo do fármaco sobre a saúde óssea, o que reforça a importância do monitoramento durante o tratamento (Hashwin Sing; Jashwin Sing; Chin, 2024).

Frente a esse perfil de toxicidade, especialmente em contextos de uso prolongado, observa-se uma crescente demanda por esquemas terapêuticos mais simples, de fácil manejo e com menor impacto negativo para os pacientes (Maggiolo *et al.*, 2022).

3.2.3 Simplificação: Terapia Dupla

Diante do perfil de toxicidade associado a determinados antirretrovirais, especialmente em contextos de uso prolongado, torna-se fundamental a adoção de estratégias terapêuticas que aliem eficácia virológica a um melhor perfil de segurança. Nesse sentido, a simplificação de regimes antirretrovirais pode contribuir para a redução de eventos adversos, especialmente aqueles relacionados ao comprometimento ósseo, renal e cardiovascular (Saag *et al.*, 2020).

Entre as estratégias de simplificação terapêutica o uso de regimes de dois fármacos, em particular DTG mais 3TC, é uma das soluções mais promissoras para a necessidade de

facilitar o manejo do tratamento do HIV sem prejudicar sua eficácia e segurança permitindo a manutenção da supressão viral com menor exposição a múltiplos fármacos (Maggiolo *et al.*, 2022).

Evidências provenientes de ensaios clínicos e estudos de coorte demonstram que a terapia dupla com DTG/3TC apresenta eficácia sustentada a longo prazo em pacientes virgens de tratamento, com manutenção da supressão virológica por até três anos, além de boa tolerabilidade (Cahn *et al.*, 2021). De forma semelhante, estudos em pacientes previamente tratados indicam que a substituição de esquemas contendo três ou mais antirretrovirais por DTG/3TC não resulta em perda de eficácia, mantendo a supressão viral de maneira não inferior aos regimes tradicionais (Osiyemi *et al.*, 2022).

No Brasil, essa estratégia vem sendo progressivamente ampliada, com milhares de PVHIV já em uso de terapia dupla, reforçando sua aplicabilidade na prática clínica e seu papel no manejo de pacientes com maior risco de eventos adversos, incluindo alterações renais e ósseas (Brasil, 2025).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os avanços na TARV transformaram a infecção pelo HIV em uma condição crônica, possibilitando aumento significativo da sobrevida das PVHIV. No entanto, o uso prolongado desses medicamentos trouxe à tona novos desafios, especialmente relacionados à toxicidade cumulativa e ao surgimento de comorbidades, com destaque para alterações renais e ósseas. Nesse novo cenário, o TDF, fármaco amplamente utilizado nos esquemas terapêuticos, apresenta relevância clínica não apenas por sua eficácia, mas também pelo potencial de toxicidade associado ao uso prolongado, reforçando a necessidade de monitoramento contínuo e de avaliação individualizada dos pacientes que dele fazem uso.

Diante dessas limitações, a simplificação terapêutica surge como uma estratégia promissora no manejo das pessoas vivendo com HIV. A terapia dupla com DTG e 3TC tem se consolidado como uma alternativa eficaz e segura, com manutenção da supressão virológica e potencial redução da exposição a fármacos associados a efeitos adversos. No cenário brasileiro, sua crescente incorporação à prática clínica reforça sua aplicabilidade e relevância no contexto do sistema público de saúde. Além disso, a adoção de estratégias terapêuticas mais seguras, com menor potencial de toxicidade, pode contribuir para a preservação da

função renal ao longo do tratamento, especialmente em pacientes com fatores de risco ou comorbidades associadas.

Por fim, destaca-se a importância da atuação da equipe multiprofissional no cuidado às pessoas vivendo com HIV, considerando a complexidade do manejo clínico desses pacientes. O acompanhamento contínuo, o monitoramento de eventos adversos e a promoção da adesão ao tratamento são fundamentais para garantir a efetividade terapêutica, a segurança do paciente e a melhoria da qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Boletim Epidemiológico: HIV/Aids**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/boletins-epidemiologicos/2025/boletim_hiv_aids_2025.pdf/view. Acesso em: 30 mar. 2026.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de HIV/AIDS, Tuberculose, Hepatites Virais e Infecções Sexualmente Transmissíveis. **Nota Técnica Nº 91/2025-CGHA/.DATHI/SVSA/MS**. Brasília, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/notas-tecnicas/2025/nota-tecnica-no-91_2025-cgha_dathi_svsa_ms.pdf?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 30 mar. 2026.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Manejo da Infecção pelo HIV em Adultos**: Módulo 1: Tratamento. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/pcdts/pcdt_hiv_modulo_1_2024.pdf. Acesso em: 30 mar. 2026.
- CAHN, Pedro *et al.* Three-year durable efficacy of dolutegravir plus lamivudine in antiretroviral therapy – naive adults with HIV-1 infection. **AIDS (London, England)**, [s. l.], v. 36, n. 1, p. 39, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/QAD.0000000000003070>. Acesso em: 3 abr. 2026.
- HASHWIN SINGH, Tejpal Singh; JASHWIN SINGH, Tejpal Singh; CHIN, Kok Yong. Effects of Tenofovir Disoproxil Fumarate on Bone Quality beyond Bone Density—A Scoping Review of the Literature. **Pharmaceuticals**, [s. l.], v. 17, n. 2, p. 146, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/PH17020146/S1>. Acesso em: 3 abr. 2026.
- LI, Jiayi *et al.* Fanconi syndrome induced by the long-term use of tenofovir disoproxil fumarate: a case report and literature review. **The Journal of International Medical Research**, [s. l.], v. 51, n. 8, p. 03000605231195469, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/03000605231195469>. Acesso em: 3 abr. 2026.
- MAGGIOLO, Franco *et al.* Long-term outcome of lamivudine/dolutegravir dual therapy in HIV-infected, virologically suppressed patients. **BMC infectious diseases**, [s. l.], v. 22, n. 1,

2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/S12879-022-07769-6>. Acesso em: 13 jul. 2024.

MARGOLIS, Asa M. *et al.* A Review of the Toxicity of HIV Medications. **Journal of Medical Toxicology**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 26, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13181-013-0325-8>. Acesso em: 31 mar. 2026.

OSIYEMI, Olayemi *et al.* Efficacy and Safety of Switching to Dolutegravir/Lamivudine Versus Continuing a Tenofovir Alafenamide–Based 3- or 4-Drug Regimen for Maintenance of Virologic Suppression in Adults Living With Human Immunodeficiency Virus Type 1: Results Through Week 144 **Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America**, [s. l.], v. 75, n. 6, p. 975, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/CID/CIAC036>. Acesso em: 3 abr. 2026.

SAAG, Michael S. *et al.* Antiretroviral Drugs for Treatment and Prevention of HIV Infection in Adults: 2020 Recommendations of the International Antiviral Society–USA Panel. **JAMA**, [s. l.], v. 324, n. 16, p. 1651, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/JAMA.2020.17025>. Acesso em: 3 abr. 2026.

SWINKELS, Helena M. *et al.* HIV and AIDS. **Geriatric Gastroenterology**, [s. l.], p. 659–666, 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1623-5_71. Acesso em: 30 mar. 2026.

UNAIDS. Programa Conjunto das Nações Unidas sobre HIV/Aids. **Estatísticas**: relatório anual de dados globais e locais sobre HIV/Aids. Brasília, DF: UNAIDS Brasil, 2024. Disponível em: <https://unaids.org.br/estatisticas/>. Acesso em: 30 mar. 2026.

WASSNER, Chanie; BRADLEY, Nicole; LEE, Yuman. A Review and Clinical Understanding of Tenofovir: Tenofovir Disoproxil Fumarate versus Tenofovir Alafenamide. **Journal of the International Association of Providers of AIDS Care**, [s. l.], v. 19, p. 2325958220919231, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/2325958220919231>. Acesso em: 3 abr. 2026.

CAPÍTULO VII

DOR NO CÂNCER: A ENFERMAGEM HUMANIZADA CUIDANDO DA DOR EM PACIENTES ONCOLÓGICOS

PAIN IN CANCER: HUMANIZED NURSING CARE FOR PAIN IN CANCER PATIENTS

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-7

Ana Beatriz Pinheiro Ferreira Rafael ¹

¹ Mestre em Ensino na Saúde: formação de docente interdisciplinar para o SUS, pela Universidade Federal Fluminense- UFF. Especialista em Enfermagem Oncológica pela Universidade Cândido Mendes.

RESUMO

A dor oncológica é motivo de sofrimento para muitos pacientes já no momento do diagnóstico da doença, gerando um estado de carência afetiva e uma sensibilidade aumentada frente a todo o processo de enfrentamento da doença. Não mensurar a dor corretamente ou suprimi-la pode ocasionar alterações físicas, psicológicas e sociais. Este projeto tem como objetivo compreender a atuação dos profissionais de enfermagem em unidades hospitalares e na atenção básica, especialmente aqueles que prestam cuidados a pacientes oncológicos. Busca-se investigar se esses profissionais estão aptos a cuidar de pacientes com neoplasia de forma integral, utilizando-se de abordagens que promovam tanto a resolutividade técnica quanto a humanização do cuidado. Nesse sentido, a pergunta norteadora deste estudo é: “Quais são os conhecimentos e as práticas dos profissionais de enfermagem na avaliação e manejo da dor em pacientes oncológicos, considerando a necessidade de uma abordagem multidisciplinar e humanizada?”

Palavras-chave: Dor oncológica. Enfermagem. Manejo da dor. Humanização.

ABSTRACT

Oncologic pain is a source of suffering for many patients from the moment of diagnosis, generating a state of emotional vulnerability and increased sensitivity throughout the process of coping with the disease. Inadequate assessment or ineffective management of pain may lead to physical, psychological, and social impairments. This study aims to understand the role of nursing professionals in hospital settings and primary health care, particularly those involved in the care of oncology patients. It seeks to investigate whether these professionals are adequately prepared to provide comprehensive care to patients with neoplasms, using approaches that promote both technical effectiveness and humanized care. In this context, the guiding research question is: “What are the knowledge and practices of nursing professionals in the assessment and management of pain in oncology patients, considering the need for a multidisciplinary and humanized approach?”

Keywords: Cancer Pain. Nursing. Pain Management. Humanization.

1. INTRODUÇÃO

A dor é uma das principais causas de sofrimento humano, gerando incapacidades, comprometimento da qualidade de vida e repercussões psicossociais e econômicas, sendo considerada um problema de saúde pública. Ao se tratar da dor oncológica, observa-se que, mesmo com os avanços tecnológicos no tratamento do câncer, ela ainda é motivo de grande temor entre os pacientes, sendo frequentemente associada tanto à doença quanto às terapias utilizadas.

Cada indivíduo percebe e classifica a dor de acordo com suas experiências pessoais. No momento do diagnóstico, a dor está frequentemente associada ao próprio câncer; entretanto, ao longo do tratamento, passa a estar relacionada também às intervenções terapêuticas. A mensuração inadequada ou o controle ineficaz da dor podem acarretar alterações fisiológicas, dificuldades na realização das atividades diárias, limitações nas interações sociais, prejuízos na qualidade do sono e no processamento cognitivo, impactando diretamente o aprendizado (ROCHA, 2015).

De acordo com o Protocolo e Diretrizes Terapêuticas para Dor Crônica, a dor pode ser classificada como aguda (duração inferior a 30 dias) ou crônica (duração superior a 30 dias), sendo subdividida, quanto ao seu mecanismo fisiopatológico, em dor nociceptiva, neuropática e mista. A dor nociceptiva ocorre pela ativação de receptores de dor em decorrência de lesões em tecidos, enquanto a dor neuropática resulta de lesão ou disfunção do sistema nervoso, sendo caracterizada por alterações na condução da via nociceptiva (BRASIL, 2012).

A dor crônica, especialmente em pacientes com câncer, não deve ser compreendida apenas sob a perspectiva fisiológica, pois envolve dimensões emocionais, sociais e comportamentais. Estudos demonstram que a experiência da dor impacta significativamente a vida do indivíduo, alterando sua rotina, suas relações interpessoais e sua percepção de si mesmo. Além disso, estratégias tradicionais de mensuração mostram-se insuficientes para captar sua complexidade, sendo necessária uma abordagem que considere a vivência subjetiva do paciente (VAN RYSEWYK et al., 2023). O sofrimento desempenha papel fundamental na qualidade de vida do paciente, sendo inadequado tratar a dor sem considerar suas dimensões subjetivas (RANGEL, 2010). Evidências indicam que indivíduos que convivem com dor enfrentam dificuldades no acesso aos serviços de saúde, além de impactos relevantes nas relações familiares, no trabalho e na saúde mental. A falta de reconhecimento adequado

por parte dos profissionais pode levar à adoção de estratégias individuais de enfrentamento, muitas vezes insuficientes (CHRISTIDIS M, ET AL.,2025).

Por consequência, destaca-se a necessidade de abordagens centradas no paciente, que considerem sua experiência subjetiva e promovam um cuidado integral e humanizado. O enfermeiro, nesse cenário, deve possuir competência para avaliar tecnologias em saúde quanto à segurança, efetividade, impacto social e custo-benefício, além de considerar aspectos éticos na tomada de decisão (BRASIL, 2009). A avaliação inadequada da dor e a limitação no conhecimento sobre métodos de controle contribuem para a complexidade do manejo desse sintoma, reforçando a necessidade de capacitação dos profissionais de enfermagem para identificação e intervenção adequada (ALVES VS, ET AL.,2011). Ademais, a complexidade do tratamento oncológico exige não apenas habilidades técnico-científicas, mas também competências interpessoais e sensibilidade às dimensões subjetivas do cuidado (SILVA; ZAGO, 2001).

Diante do contexto, evidencia-se a relevância do presente estudo ao abordar a dor oncológica como um fenômeno complexo e multifatorial, ainda subvalorizado na prática assistencial, apesar de seu impacto significativo na qualidade de vida dos pacientes. A literatura demonstra que persistem lacunas na avaliação e no manejo adequado da dor, especialmente no âmbito da enfermagem, o que pode comprometer a efetividade do cuidado e a humanização da assistência. Nesse sentido, esta revisão de literatura contribui para a sistematização e análise crítica do conhecimento científico disponível, permitindo identificar fragilidades na formação e atuação dos profissionais, bem como destacar a importância de abordagens centradas no paciente. Assim, os achados deste estudo reforçam a necessidade de estratégias que integrem conhecimentos técnico-científicos e sensibilidade clínica, visando à promoção de um cuidado mais resolutivo, integral e alinhado às demandas subjetivas do paciente oncológico.

A partir dessas considerações, este estudo tem como objetivo compreender a atuação dos profissionais de enfermagem em unidades hospitalares e na atenção básica, especialmente aqueles que prestam cuidados a pacientes oncológicos. Busca-se investigar se esses profissionais estão aptos a oferecer um cuidado integral, promovendo tanto a resolutividade técnica quanto a humanização da assistência. Nesse sentido, a pergunta norteadora deste estudo é: “Quais são os conhecimentos e as práticas dos profissionais de

enfermagem na avaliação e manejo da dor em pacientes oncológicos, considerando a necessidade de uma abordagem multidisciplinar e humanizada?”

Por tanto, esta investigação pretende identificar lacunas e potencialidades na formação e atuação do enfermeiro, contribuindo para o aprimoramento de estratégias de cuidado que respeitem a experiência subjetiva do paciente e promovam um atendimento integral e de qualidade.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, de caráter descritivo, com o objetivo de explorar os fatores que envolvem a vivência da dor em pacientes oncológicos, bem como as estratégias utilizadas pelos enfermeiros para o seu manejo, alívio e acompanhamento. Para tanto, adotou-se como método a revisão de literatura, baseada na análise de produções científicas e documentos institucionais relevantes sobre a temática.

Para a operacionalização do estudo, foram seguidas as etapas metodológicas propostas na literatura: (1) delimitação da questão de pesquisa; (2) definição das fontes de dados; (3) escolha dos descritores; (4) busca e armazenamento dos estudos; (5) seleção dos artigos com base na leitura dos títulos e resumos, conforme critérios de inclusão e exclusão; (6) extração dos dados; (7) avaliação crítica dos estudos selecionados; e (8) síntese e interpretação dos achados.

A busca dos artigos foi realizada nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), incluindo estudos publicados nos idiomas português, inglês e espanhol. Foram utilizados descritores indexados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH), tais como: “Cancer Pain (Dor oncológica)”, “Nursing (Enfermagem)”, “Humanization (Humanização)” e “Pain Management (Manejo da dor)”. combinados por meio dos operadores booleanos “AND” e “OR”.

Os critérios de inclusão adotados foram: artigos completos, disponíveis na íntegra, de acesso livre, publicados nos idiomas português e inglês, no período de 2016 a 2026, com o objetivo de contemplar a produção científica mais recente sobre o tema. Como critério de exclusão, foram desconsiderados estudos duplicados, incompletos ou que não abordassem diretamente a temática proposta. O processo de seleção dos estudos seguiu as etapas recomendadas pelo PRISMA, compreendendo identificação, triagem, elegibilidade e inclusão. Inicialmente, foram identificados 51 artigos nas bases de dados selecionadas. Após a leitura

dos títulos e resumos, 34 estudos foram excluídos por não atenderem à temática proposta, apresentarem duplicidade ou indisponibilidade do texto completo. Em seguida, os artigos remanescentes foram analisados na íntegra, resultando na inclusão de 17 estudos na análise final.

Apesar do recorte temporal estabelecido, foram incluídos estudos anteriores ao período delimitado, em razão de sua relevância conceitual e contribuição clássica para a fundamentação teórica, especialmente diante da limitação de publicações recentes sobre o tema. Além disso, foi realizada pesquisa documental por meio da análise de protocolos e diretrizes voltadas à atenção ao paciente oncológico, especialmente aqueles disponibilizados pelo Ministério da Saúde, contribuindo para o aprofundamento da discussão e contextualização dos achados. Por fim, os dados foram analisados de forma qualitativa, por meio da interpretação crítica dos estudos selecionados, buscando identificar padrões, lacunas e contribuições relevantes para a compreensão da atuação do enfermeiro no manejo da dor oncológica, com ênfase em práticas humanizadas e no cuidado integral ao paciente. A síntese das medidas e intervenções pelas quais o enfermeiro utiliza o enfrentamento da dor oncológica está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1

Autor	Ano	Local do estudo	Síntese das medidas e intervenções
Rocha et al.	2015	Brasil	Identifica estratégias de alívio da dor relatadas por adolescentes com câncer, destacando intervenções farmacológicas e suporte emocional.
Brasil (Ministério da Saúde)	2012	Brasil	Estabelece diretrizes para manejo da dor crônica, incluindo classificação, avaliação e tratamento farmacológico e não farmacológico.
Van Rysewyk et al.	2023	Internacional	Analisa a experiência vivida da dor crônica, enfatizando dimensões subjetivas e a necessidade de abordagens centradas no paciente.
Rangel; Telles	2010	Brasil	Discute aspectos éticos da dor e do sofrimento em cuidados paliativos, destacando a importância da abordagem humanizada.
Christidis et al.	2025	Internacional	Compara experiências subjetivas entre dor aguda, crônica e oncológica, evidenciando diferenças na percepção e impacto.

Autor	Ano	Local do estudo	Síntese das medidas e intervenções
Secoli; Padilha; Leite	2009	Brasil	Aborda a avaliação de tecnologias em saúde e o papel do enfermeiro na tomada de decisão clínica.
Alves et al.	2011	Brasil	Avalia o conhecimento dos enfermeiros sobre fatores que influenciam a dor, apontando lacunas na formação profissional.
Silva; Zago	2001	Brasil	Analisa a percepção do enfermeiro sobre pacientes oncológicos com dor, destacando desafios na assistência.
Prado et al.	2013	Brasil	Discute estratégias de manejo da dor no pós-operatório oncológico, com foco em intervenções de enfermagem.
Rigotti; Ferreira	2005	Brasil	Apresenta intervenções de enfermagem no controle da dor, incluindo medidas farmacológicas e não farmacológicas.
Pessini	2002	Brasil	Reflete sobre a humanização da dor e do sofrimento, enfatizando aspectos éticos e existenciais.
Barbosa; Silva	2007	Brasil	Discute o cuidado humanizado na enfermagem, reforçando a importância da empatia e da integralidade.
Gomes et al.	2023	Brasil	Aborda cuidados paliativos e o conceito de dor total, integrando dimensões físicas, emocionais e sociais.
McCaffery; Beebe	1989	Estados Unidos	Manual clássico que define dor como experiência subjetiva e orienta práticas clínicas de enfermagem.
Balck; Matassarini-Jacobs	1996	Não especificado	Enfatiza a interação terapêutica no cuidado ao paciente com dor, destacando comunicação e vínculo.
Costa; Chaves	2012	Brasil	Avalia métodos de mensuração da dor em pacientes oncológicos em quimioterapia.
Ribeiro	2019	Brasil	Apresenta boas práticas de enfermagem na avaliação e controle da dor oncológica em adultos e idosos.

Fonte: Autoria Própria

2.1 EVIDÊNCIAS DOS ESTUDOS

A análise dos estudos evidenciou que a dor oncológica permanece como um fenômeno complexo, multifatorial e ainda desafiador para a prática da enfermagem. Embora se reconheçam avanços no campo do conhecimento científico, persistem lacunas significativas na qualificação dos profissionais para o manejo adequado desse sintoma, o que pode

comprometer a efetividade das intervenções e a qualidade da assistência prestada (ALVES et al., 2011; SILVA; ZAGO, 2001). Concomitante, outros estudos evidenciam que o manejo da dor ainda apresenta fragilidades, mesmo diante da utilização de instrumentos padronizados, reforçando a necessidade de capacitação contínua e da sistematização da avaliação da dor na prática assistencial (PRADO RT, ET AL.; RIGOTTI, 2005).

A literatura também aponta que a dor, no contexto oncológico, não se limita à dimensão física, abrangendo aspectos emocionais, sociais e espirituais, sendo compreendida como um fenômeno multidimensional (PISSINI, 2002; BARBOSA MA, ET AL., 2007).

Além disso, estudos recentes evidenciam que a percepção da dor varia entre indivíduos e contextos, o que dificulta sua padronização e exige abordagens individualizadas no cuidado (VAN RYSEWYK et al., 2023; CHRISTIDIS M, ET AL., 2025). Em conformidade com o objetivo do estudo, os achados foram categorizados em quatro grupos: (1) a dor e suas formas de compreensão; (2) o enfrentamento da dor pelos pacientes oncológicos; (3) a atuação do profissional de enfermagem frente à dor; e (4) a atuação humanizada no controle da dor.

2.2 FRAGILIDADES E TENSÕES

De acordo com Prado et al. (2013) e Pessini (2002), o manejo da dor oncológica ainda representa um desafio significativo para a enfermagem, especialmente diante das lacunas relacionadas à formação e à capacitação profissional. Embora haja disponibilidade de instrumentos padronizados e diretrizes clínicas, observa-se que sua aplicação na prática permanece limitada, o que pode comprometer a qualidade da assistência prestada.

A predominância de abordagens centradas no modelo biologicista contribui para a redução da dor a um fenômeno exclusivamente físico, negligenciando suas dimensões subjetivas. Nesse sentido, a literatura destaca a importância de incorporar princípios éticos, empatia e respeito à individualidade do paciente no cuidado (PISSINI, 2002; BARBOSA MA. ET AL., 2007). A compreensão da dor como um fenômeno multidimensional amplia a necessidade de uma atuação profissional mais sensível e integral. A variabilidade na percepção da dor entre os pacientes reforça a importância da individualização do cuidado e da escuta qualificada (GOMES ALZ, ET AL., 2023). No contexto assistencial, observa-se que, embora a “escada analgésica” da Organização Mundial da Saúde seja amplamente utilizada, o controle da dor ainda depende de uma avaliação criteriosa que considere fatores biopsicossociais (PISSINI, 2002). A atuação do enfermeiro destaca-se como central nesse processo, não apenas

na administração de terapias analgésicas, mas também na implementação de estratégias complementares, na educação em saúde e no fortalecimento do vínculo com o paciente (RIGOTTI MA, ET AL., 2005).

A Política Nacional de Humanização reforça a importância de práticas centradas no paciente, promovendo acolhimento, escuta e valorização das relações no cuidado em saúde (BRASIL, 2012). Nesse sentido, a humanização não deve ser compreendida como um complemento, mas como um eixo fundamental na assistência. Além das intervenções farmacológicas, estratégias como suporte emocional, técnicas de relaxamento e atuação multidisciplinar demonstram potencial significativo para o manejo da dor (MCCAFFERY M; BEEBE A, 1989). A integração entre diferentes profissionais amplia as possibilidades terapêuticas e contribui para um cuidado mais resolutivo.

Outrossim, destaca-se que o cuidado ao paciente oncológico com dor deve ser pautado na construção de uma relação de confiança, empatia e respeito, reconhecendo o paciente como um ser integral e protagonista do seu processo de adoecimento.

Diante desse cenário, observa-se que a maioria dos pacientes oncológicos vivencia a dor ao longo de todo o percurso da doença, desde o diagnóstico até as fases mais avançadas, com maior prevalência no estágio terminal. Nesse contexto, a atuação do enfermeiro assume papel central, exigindo uma abordagem precisa, sensível e oportuna para o manejo da dor, considerando que esse profissional, frequentemente, constitui o primeiro ponto de contato com o paciente em situações de sofrimento, além de ser responsável pela administração de terapias analgésicas (COSTA; CHAVES, 2012; MCCAFFERY; BEEBE, 1989).

Assim, evidencia-se que a qualificação contínua dos profissionais de enfermagem, aliada à implementação da Sistematização da Assistência de Enfermagem, configura-se como estratégia essencial para a adequada avaliação, registro e manejo da dor (RIBEIRO, 2019). Tais medidas contribuem para a qualificação do cuidado, favorecendo intervenções mais eficazes, resolutivas e alinhadas às necessidades do paciente, ao mesmo tempo em que tensionam a necessidade de superação das fragilidades ainda presentes na prática assistencial.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão de Literatura demonstrou que a dor em pacientes oncológicos pode ser vista como um problema de saúde, altos investimentos são gastos pelas gestões públicas em internações hospitalares e medicamentos.

A dor geralmente descrita como experiência sensorial e emocionalmente desagradável associada a uma lesão que pode ser real ou potencial

Entende-se que a grande maioria dos pacientes oncológicos sentem dores que os acompanham no decorrer do tratamento, do diagnóstico na fase inicial se mantendo na fase avançada e praticamente todos os pacientes sentem dor na fase terminal da doença.

A atuação do enfermeiro no atendimento da dor deve ser precisa e diligente na intenção de amenizar no menor tempo possível o quadro de dor, já que nos casos de internação hospitalar o enfermeiro na grande maioria das vezes é o primeiro a ter contato com paciente nos quadros de dor sendo também o profissional que ministrará os fármacos que contribuirão para o cessar da dor.

As funções do enfermeiro em sua atuação frente à dor vão além das funções assistenciais. O enfermeiro é o principal orientador e multiplicador de conhecimentos técnico das formas e procedimentos de cuidado e gerencia dos processos que envolvem o câncer tanto para o paciente quanto para família. Assim, evidencia-se que a qualificação contínua dos profissionais de enfermagem, aliada à implementação da Sistematização da Assistência de Enfermagem, configura-se como estratégia essencial para a adequada avaliação, registro e manejo da dor. A adoção de boas práticas assistenciais, fundamentadas em protocolos e diretrizes, contribui para a qualificação do cuidado, favorecendo intervenções mais eficazes, resolutivas e alinhadas às necessidades do paciente. Nesse sentido, tais medidas não apenas ampliam a capacidade de resposta dos profissionais frente ao sofrimento, como também evidenciam a necessidade de superação das fragilidades ainda presentes na prática assistencial.

AGRADECIMENTOS

Gratidão é reconhecer que nenhuma conquista se faz sozinho, usando de todos fatores de risco da lucidez. Agradeço a Deus, o autor da minha fé. Ao meu marido Roni, por estar comigo. A minha mãe, o motivo pelo qual eu trilho os caminhos de uma aprendiz.

REFERÊNCIAS

ROCHA, A. F. P. et al. O alívio da dor oncológica: estratégias contadas por adolescentes com câncer. *Texto & Contexto Enfermagem*, v. 24, n. 1, p. 96-104, 2015.

- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. *Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas: dor crônica*. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.
- VAN RYSEWYK, S. et al. Understanding the lived experience of chronic pain: a systematic review and synthesis of qualitative evidence syntheses. *British Journal of Pain*, v. 17, n. 6, p. 592-605, 2023. DOI: 10.1177/20494637231196426.
- RANGEL, E. S.; TELLES, S. C. M. Sofrimento e dor em cuidados paliativos: reflexões éticas. *Revista Bioética*, v. 18, n. 1, p. 32, 2010.
- CHRISTIDIS, M. et al. Differences in subjective experiences between acute, chronic, and cancer pain. *Systematic Reviews*, v. 14, n. 1, p. 188, 2025. DOI: 10.1186/s13643-025-02953-6.
- SECOLI, S. R.; PADILHA, K. G.; LEITE, R. C. Avaliação de tecnologias em saúde e atuação do enfermeiro. In: BRASIL. Ministério da Saúde. *Avaliação de tecnologias em saúde: ferramentas para a gestão do SUS*. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. p. 1-110.
- ALVES, V. S. et al. Conhecimento dos enfermeiros sobre mecanismos que agravam ou aliviam a dor. *Revista Brasileira de Cancerologia*, v. 57, n. 2, p. 199-206, 2011.
- SILVA, M. J. P.; ZAGO, M. M. F. *A percepção do enfermeiro sobre o paciente oncológico com dor*. Paraná, 2001.
- PRADO, R. T. et al. *Gerenciamento da dor no pós-operatório de pacientes com câncer*. Mogi das Cruzes, 2013.
- RIGOTTI, M. A.; FERREIRA, A. M. *Intervenções de enfermagem no manejo da dor*. Ribeirão Preto (SP), 2005.
- PESSINI, L. Humanização da dor e do sofrimento no contexto da saúde. *Revista Bioética*, v. 10, n. 2, 2002.
- BARBOSA, M. A.; SILVA, M. J. P. *Cuidado humanizado de enfermagem no ambiente hospitalar*. São Paulo, 2007.
- GOMES, A. L. Z. et al. Cuidados paliativos e alívio da dor total em pacientes com doenças ameaçadoras da vida. *Psicologia em Estudo*, v. 28, 2023. DOI: 10.4025/psicoestud.v28i0.53629.
- McCAFFERY, M.; BEEBE, A. *Pain: clinical manual for nursing practice*. St. Louis: Mosby, 1989.
- BALCK, J. M.; MATASSARIN-JACOBS, E. *Interação terapêutica no cuidado ao paciente com dor*. [S.l.], 1996.
- COSTA, C. A.; CHAVES, L. D. Avaliação da dor em pacientes oncológicos em quimioterapia. *Revista Dor*, v. 13, n. 1, 2012. DOI: 10.1590/S1806-00132012000100008.
- RIBEIRO, R. C. H. M. *Boas práticas de enfermagem na avaliação e controle da dor oncológica em adultos e idosos*. Rio de Janeiro: INCA, 2019.

CAPÍTULO VIII

SEGURANÇA HEMODINÂMICA DA MOBILIZAÇÃO PRECOCE EM PACIENTES HIPERTENSOS COM ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: REVISÃO INTEGRATIVA

HEMODYNAMIC SAFETY OF EARLY MOBILIZATION IN HYPERTENSIVE PATIENTS WITH STROKE: INTEGRATIVE REVIEW

DOI: 10.51859/ampla.cse6101-8

Mayller Kayllon Alves de Sousa Silva ¹

Maria Rayane Lima Araújo ²

Emilly Santos Pereira Aguiar ³

Lillith Daylane de Sousa ⁴

Lízia Daniela e Silva Nascimento ⁵

¹ Graduando do curso de Fisioterapia. Universidade Estadual do Piauí – UESPI

² Graduanda do curso de Fisioterapia. Universidade Estadual do Piauí – UESPI

³ Graduanda do curso de Fisioterapia. Universidade Estadual do Piauí – UESPI

⁴ Graduanda do curso de Fisioterapia. Universidade Estadual do Piauí – UESPI

⁵ Doutora em Engenharia Biomédica e Docente pela Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Teresina, Piauí, Brasil.

RESUMO

O Acidente Vascular Cerebral Isquêmico (AVCi) representa uma das principais causas de mortalidade e incapacidade no mundo, com elevada prevalência entre pacientes hipertensos. O presente estudo analisa os efeitos da mobilização precoce (ME) sobre a estabilidade hemodinâmica de pacientes hipertensos acometidos por AVCi, considerando os riscos envolvidos e o potencial benefício funcional dessa intervenção. A metodologia adotada corresponde a uma revisão integrativa da literatura, abrangendo artigos científicos publicados nos últimos dez anos, com ênfase em estudos clínicos e experimentais disponíveis nas bases PubMed, PEDro e SciELO. A análise dos achados revelou que, embora a ME favoreça a recuperação funcional ao estimular mecanismos de neuroplasticidade, sua aplicação em pacientes hipertensos pode desencadear instabilidades pressóricas, hipotensão relativa e comprometimento da perfusão cerebral, especialmente quando não há controle rigoroso das variáveis hemodinâmicas. Em contrapartida, estratégias como a mobilização passiva assistida por sistemas robóticos demonstraram efeitos positivos, promovendo aumento gradual da pressão arterial sem provocar hipotensão ortostática. A revisão

também evidenciou a importância de protocolos individualizados e do monitoramento contínuo, especialmente na presença de disfunção autonômica. Por fim, o estudo reforça o papel da fisioterapia na fase aguda do AVCi, destacando sua contribuição para uma reabilitação segura, eficaz e adaptada às condições clínicas específicas de cada paciente.

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral Isquêmico. Hipertensão. Mobilização precoce.

ABSTRACT

Ischemic stroke (IS) is one of the leading causes of mortality and disability worldwide, with a high prevalence among hypertensive patients. This study analyzes the effects of early mobilization (EM) on the hemodynamic stability of hypertensive patients with IS, considering the risks involved and the potential functional benefits of this intervention. The methodology adopted corresponds to an integrative literature review, covering scientific articles published in the last ten years, with an emphasis on clinical and experimental studies available in PubMed, PEDro, and SciELO. The analysis of the findings revealed that, although EM

favors functional recovery by stimulating neuroplasticity mechanisms, its application in hypertensive patients can trigger pressure instability, relative hypotension, and impaired cerebral perfusion, especially when hemodynamic variables are not strictly controlled. In contrast, strategies such as robotic-assisted passive mobilization have demonstrated positive effects, promoting a gradual increase in blood pressure without causing orthostatic hypotension. The review also highlighted the importance of

individualized protocols and continuous monitoring, especially in the presence of autonomic dysfunction. Finally, the study reinforces the role of physical therapy in the acute phase of ischemic stroke, highlighting its contribution to safe, effective rehabilitation tailored to each patient's specific clinical conditions.

Keywords: Ischemic stroke. Hypertension. Early mobilization.

1. INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral Isquêmico (AVC), também conhecido como derrame cerebral, é uma das principais causas de mortalidade e incapacidade. Em comparação ao AVC hemorrágico, o AVC isquêmico apresenta maior risco de eventos cardíacos adversos, os quais, por sua vez, aumentam a mortalidade de maneira significativa (Guo *et al.*, 2024).

A mobilização precoce (ME) é definida como atividades realizadas fora do leito nas primeiras 48 horas após a admissão na Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Essa prática favorece a reabilitação funcional, uma vez que, a execução de atividades em posição vertical (sentar, ficar em pé e caminhar) associado a tarefas específicas estimulam o sistema sensorial aferente, o que contribui na ativar mecanismos de neuro plasticidades relacionados com a recuperação funcional pós AVC. (Yagi *et al.*, 2016). No entanto, dependendo da intensidade e modalidade dessa mobilização pode alterar as concentrações de catecolaminas como noradrenalina e adrenalina, interferindo na estabilidade da variabilidade da pressão arterial (VPA) e elevando a pressão arterial sistólica (PAS).

A ME pode ser considerada um fator de risco para o equilíbrio hemodinâmico, comprometendo a perfusão cerebral, principalmente, do tecido penumbral. Uma das principais hipóteses para essa relação é a posição ortostática que inclui elevação da cabeça, reduz o fluxo sanguíneo cerebral (FSC) pela ação da gravidade. Em indivíduos saudáveis, o sistema de autorregulação cerebral regula o fluxo para o tecido cerebral quando ocorrem alterações posturais, porém em pacientes com AVC isquêmico e doenças oclusivas, essa funcionalidade encontra-se prejudicada. Desse modo, como consequência, a manutenção da FSC fica comprometida, favorecendo a diminuição da perfusão para tecido (Carvalho *et al.*, 2024).

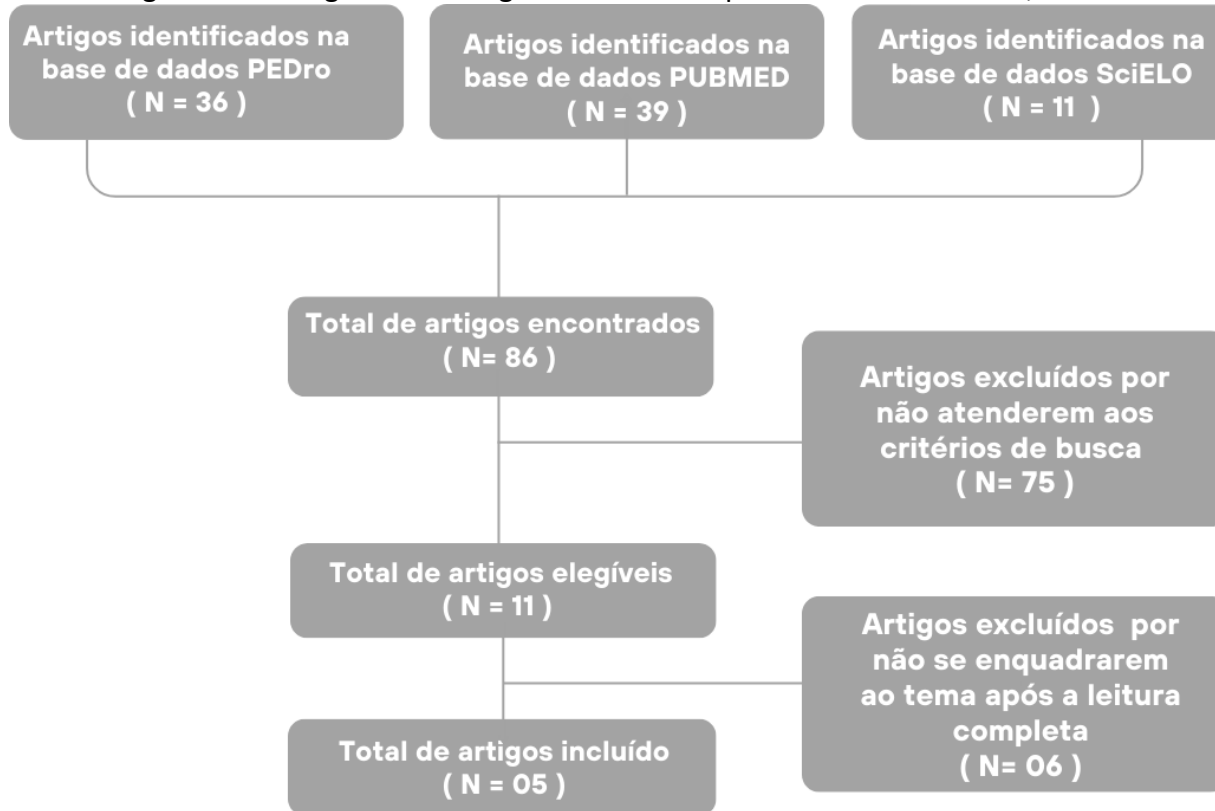
A mobilização precoce é uma medida de intervenção essencial que contribui para a reabilitação de pacientes após acidente vascular encefálico isquêmico, prevenindo complicações secundárias e contribuindo para a recuperação funcional. Entretanto, em indivíduos hipertensos essa prática pode desencadear alterações na estabilidade hemodinâmica que ainda não são completamente esclarecidas, configurando uma lacuna na literatura que carece ser esclarecida. Desse modo, torna-se necessário compreender como a mobilização precoce influencia a hemodinâmica desses pacientes. Diante disso, esta revisão integrativa tem como objetivo analisar as evidências científicas disponíveis acerca dos efeitos da mobilização precoce na estabilidade hemodinâmica de pacientes hipertensos.

2. METODOLOGIA

Para a realização desta revisão integrativa foram utilizados os descritores combinados entre si “stroke”, “early rehabilitation”, “blood pressure”, “arterial hypertension” em inglês, usando o operador booleano AND para investigar as intervenções terapêuticas no controle hemodinâmico dos pacientes hipertensos acometidos por acidente vascular cerebral nas primeiras 48 horas. Além disso, foram adotadas as seguintes palavras-chave : Acidente Vascular Cerebral Isquêmico, Hipertensão, Mobilização precoce. A revisão foi orientada pela seguinte pergunta norteadora : “A mobilização precoce em pacientes hipertensos com acidente vascular cerebral é uma intervenção segura do ponto de vista hemodinâmico?”. Foram considerados para inclusão estudos clínicos e experimentais, publicados nos últimos 10 anos, nas línguas portuguesa e inglesa, em razão da escassez de estudos mais recentes referente a essa temática. Excluíram-se estudos de revisão, artigos não pertinentes ao tema e aqueles indisponíveis gratuitamente nas bases de dados selecionadas.

A busca foi conduzida utilizando os descritores mencionados nas bases de dados PubMed (39), PEDro (36) e SciELO (11), resultando na identificação inicial de 86 artigos. Após triagem rigorosa e a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 11 artigos foram selecionados e após leitura detalhada 6 artigos foram descartados, culminando em 5 artigos selecionados para a revisão final, conforme mostra figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de artigos selecionados pelos autores. Teresina, 2025



Fonte: Autoria própria.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Na etapa de análise dos estudos selecionados, foi construída uma síntese em forma de tabela contendo as principais informações coletadas de cada artigo. A tabela contém dados referentes a autores, ano de publicação, objetivos, resultados, considerações finais e metodologia, que abordaram a segurança hemodinâmica da mobilização precoce em pacientes hipertensos acometidos por acidente vascular cerebral. Essa organização permite uma visualização comparativa, analisando de forma mais clara e crítica as diferentes abordagens de cada pesquisa, ressaltando tanto as evidências constatadas como as lacunas presentes na literatura em relação ao tema abordado.

Figura 2 – Quadro de artigos selecionados pelos autores. Teresina, 2025.

AUTORES/ANO	OBJETIVO	RESULTADOS	METODOLOGIA	CONSIDERAÇÕES FINAIS
YAGI <i>et al.</i> (2016)	Investigar alterações da pressão arterial durante mobilização precoce após trombectomia.	Alterações significativas da PA foram observadas durante a transição para sedestação, associadas ao NIHSS	Pacientes que sofreram AVC isquêmico e foram submetidos à trombectomia mecânica foram acompanhados durante o processo de reabilitação precoce. A pressão arterial foi monitorada continuamente durante o reposicionamento para a posição sentada. Foram avaliadas variações hemodinâmicas associadas ao movimento e correlacionadas com a gravidade do AVC (medida pelo NIHSS) e com fatores clínicos. A análise incluiu regressão logística para identificar fatores preditivos de instabilidade pressórica.	Mobilizações precoces devem ser feitas com cautela em pacientes com instabilidade hemodinâmica, como hipertensos.
FURLAN <i>et al.</i> (2023)	Analisar a associação entre níveis de pressão arterial (PA) e letalidade hospitalar na fase aguda do AVC isquêmico.	Pacientes com PA sistólica ≤ 131 mmHg apresentaram maior letalidade hospitalar.	Foram analisados dados clínicos de pacientes internados por AVC isquêmico em uma unidade de AVC no Brasil. Os pesquisadores coletaram informações da pressão arterial sistólica nas primeiras 48 horas de internação, além de outras variáveis clínicas. Os dados foram estratificados por faixas de pressão arterial e comparados em relação à mortalidade hospitalar. Foram utilizados métodos estatísticos para ajustar fatores de confusão, como idade, sexo e gravidade do AVC.	A hipotensão relativa pode comprometer a perfusão cerebral, sendo crítico manter níveis pressóricos adequados, especialmente em hipertensos.

AUTORES/ANO	OBJETIVO	RESULTADOS	METODOLOGIA	CONSIDERAÇÕES FINAIS
CARVALHO <i>et al.</i> (2024)	Avaliar alterações na perfusão cerebral com a posição sentada na fase aguda do AVC isquêmico.	Houve redução significativa do fluxo sanguíneo cerebral ao passar para a posição sentada.	Pacientes com AVC isquêmico foram avaliados durante os primeiros dias após o evento, sendo submetidos a diferentes posicionamentos no leito (supino vs. sedestação). O fluxo sanguíneo cerebral foi medido por meio de doppler transcraniano. Os pacientes foram divididos conforme o tipo de posicionamento, e as alterações no fluxo cerebral foram comparadas. Também foram observadas respostas cardiovasculares, como variação da pressão arterial e frequência cardíaca. A análise foi feita com testes estatísticos apropriados.	A elevação postural precoce pode comprometer a perfusão cerebral e deve ser feita com monitoramento rigoroso.
HAMMERBECK <i>et al.</i> (2022)	Verificar se a mobilização precoce após hemorragia intracerebral afeta a PA e sua variabilidade.	A mobilização precoce reduziu a média e a variabilidade da PA no período subagudo.	O estudo acompanhou pacientes com hemorragia intracerebral submetidos a diferentes níveis de atividade física e mobilização nas primeiras semanas após o evento. A variabilidade da pressão arterial foi medida ao longo do tempo e relacionada com o grau de mobilização registrado por acelerômetros e diário clínico. Os pacientes foram estratificados em grupos conforme a intensidade da mobilização. A variabilidade pressórica e os desfechos clínicos foram analisados por meio de modelos de regressão.	Mesmo em casos graves, a mobilização precoce pode ser benéfica na estabilidade pressórica com o devido cuidado clínico.

AUTORES/ANO	OBJETIVO	RESULTADOS	METODOLOGIA	CONSIDERAÇÕES FINAIS
SARABADANI <i>et al.</i> (2017)	Avaliar a resposta cardiovascular à mobilização passiva com mesa ortostática robótica em pacientes com AVC.	Houve aumento gradual e seguro da PA, sem hipotensão ortostática.	Pacientes com AVC em fase subaguda participaram de sessões de mobilização passiva com uso de uma mesa ortostática robótica. Durante a intervenção, foram realizados monitoramentos contínuos da pressão arterial e da frequência cardíaca. O protocolo incluiu verticalização gradual e movimentos rítmicos automatizados das pernas. A principal variável avaliada foi a estabilidade hemodinâmica durante o procedimento. O estudo utilizou análise estatística descritiva e inferencial.	A mobilização robótica é segura e útil para pacientes com risco cardiovascular, permitindo adaptação progressiva.

Fonte: Autoria própria.

4. DISCUSSÃO

A hipertensão arterial sistêmica é amplamente reconhecida como o principal fator de risco para o acidente vascular cerebral isquêmico (AVCi), estando presente em grande parte dos pacientes acometidos. Na fase aguda do AVC, a presença de hipertensão representa um desafio adicional, uma vez que a autorregulação cerebral pode estar comprometida, e variações abruptas da pressão arterial podem prejudicar a perfusão cerebral, especialmente na zona de penumbra. A segurança da mobilização precoce, portanto, depende de estratégias individualizadas, que considerem a instabilidade hemodinâmica característica desse período crítico.

Furlan *et al.* (2018) observaram que níveis médios de pressão arterial sistólica iguais ou inferiores a 131 mmHg durante as primeiras 48 horas de internação estiveram associados a um aumento significativo da mortalidade hospitalar. Com 80% dos pacientes apresentando hipertensão arterial, os autores sugerem que a hipotensão relativa pode comprometer a perfusão de áreas cerebrais ainda viáveis, agravando a lesão neurológica. Esses dados reforçam a necessidade de evitar reduções abruptas da pressão arterial nos primeiros dias após o evento isquêmico.

Yagi *et al.* (2016) corroboraram essa preocupação ao demonstrar instabilidade pressórica significativa em pacientes submetidos à trombectomia, mobilizados precocemente

em sedestação. A maioria dos indivíduos era hipertensa, e as oscilações pressóricas foram mais pronunciadas nos pacientes mobilizados mais precocemente. Tais achados sugerem que alterações posturais devem ser conduzidas com cautela, especialmente em pacientes com rigidez vascular e resposta autonômica comprometida.

Do ponto de vista autonômico, Scherbakov *et al.* (2020) identificaram que pacientes com menor variabilidade da frequência cardíaca (HRV) apresentaram piores desfechos funcionais. Essa disfunção autonômica, frequentemente observada em indivíduos com hipertensão crônica, reduz a capacidade do sistema cardiovascular de se adaptar a estímulos como mudanças posturais, o que pode tornar a mobilização precoce mais arriscada sem monitoramento adequado.

Como alternativa para pacientes com instabilidade hemodinâmica, Sarabadani *et al.* (2017) avaliaram o uso de mobilização passiva assistida por um sistema robótico acoplado a mesa ortostática. Os resultados demonstraram aumento gradual da pressão arterial, sem ocorrência de hipotensão ortostática, mesmo em indivíduos com histórico cardiovascular. Essa abordagem se mostra promissora para reabilitação precoce em pacientes hipertensos com baixa tolerância à mobilização ativa.

Complementando esse panorama, Ruiz-Sandoval *et al.* (2022), ao avaliarem pacientes com hemorragia intracerebral, identificaram que uma pressão arterial sistólica superior a 180 mmHg na admissão foi preditor independente de mortalidade hospitalar. Embora o foco do estudo seja o AVC hemorrágico, os autores destacaram que a hipertensão foi a etiologia em 70% dos casos. Tal evidência reforça que valores pressóricos extremos, para mais ou para menos, podem ser prejudiciais e exigem manejo criterioso também no contexto do AVC isquêmico.

Coletivamente, esses achados reforçam que a mobilização precoce pode ser segura em pacientes hipertensos acometidos por AVC isquêmico, desde que conduzida com monitoramento hemodinâmico rigoroso, progressão individualizada e atenção constante à estabilidade cardiovascular. Estratégias passivas, posturas intermediárias e abordagens tecnológicas como a mobilização robótica podem auxiliar na implementação segura da reabilitação. Evitar reduções abruptas da pressão arterial, respeitar os limites fisiológicos de cada paciente e considerar o perfil autonômico e cardiovascular individual são medidas essenciais para garantir a eficácia e a segurança da fisioterapia na fase aguda.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível verificar que a mobilização precoce (ME) apresenta benefícios significativos para a recuperação funcional de pacientes hipertensos acometidos por AVC isquêmico, particularmente por estimular a neuroplasticidade. Porém, deve ser aplicada com cuidado e atenção, visto que apresenta instabilidades hemodinâmicas e comprometimento da perfusão cerebral, ainda mais em indivíduos com disfunção autonômica. Com isso, estratégias como a mobilização passiva assistida por tecnologias robóticas mostraram-se promissoras por promoverem ganhos hemodinâmicos graduais e mais seguros.

Portanto, é imprescindível o desenvolvimento e a adoção de protocolos individualizados e o monitoramento contínuo durante as sessões, reforçando o papel essencial da fisioterapia na reabilitação precoce e segura desses pacientes. Mostra-se também necessário a realização de novos estudos clínicos para definir parâmetros precisos que orientem a prática baseada em evidências nessa população específica.

REFERÊNCIAS

- NAITO, H. et al. Increased blood pressure variability during the subacute phase of ischemic stroke is associated with poor functional outcomes at 3 months *Scientific Reports*, v. 10, n. 1, p. 811, 2020.
- SHEKHAR, Shashank et al. Cerebral Autoregulation in Hypertension and Ischemic Stroke: A Mini Review. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Experimental Pharmacology*, v. 2017, n. 1, p. 21-27, 2017.
- YAGI, Maiko et al. Assessment of factors associated with prominent changes in blood pressure during an early mobilization protocol for patients with acute ischemic stroke after mechanical thrombectomy. *Physiotherapy Theory and Practice*, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 1–5, 2016.
- SARABADANI TAFRESHI, Amirehsan et al. Effect of a robotic tilt-table with integrated passive stepping on cardiovascular performance in stroke patients. *Frontiers in Physiology*, [S. l.], v. 8, p. 327, 2017.
- CARVALHO, Lilian Beatriz et al. Cerebral hemodynamic response to upright position in acute ischemic stroke. *Frontiers in Neurology*, [S. l.], v. 15, 2024.
- FURLAN, Natalia Eduarda et al. Associação entre níveis de pressão arterial e letalidade na fase aguda do acidente vascular cerebral: estudo de coorte prospectivo. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, São Paulo, 2023.

HAMMERBECK, Ulrike et al. Early mobilisation is associated with lower subacute blood pressure and variability in ICH: a retrospective cohort study. **Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases**, [S. l.], v. 31, n. 10, 2022.

CAPÍTULO IX

USO DO *SECHIAM EDULE* (JACQ.) SW. (CHUCHU) COMO ALTERNATIVA COMPLEMENTAR NO COMBATE À HIPERTENSÃO GESTACIONAL: UMA BREVE REVISÃO NARRATIVA

USE OF *SECHIAM EDULE* (JACQ.) SW. (CHAYOTE) AS A COMPLEMENTARY ALTERNATIVE IN THE FIGHT AGAINST GESTACIONAL HYPERTENSION: A BRIEF NARRATIVE REVIEW

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-9

Lindomar Martins Bezerra Júnior¹

Camilla Torres Pereira²

Maria das Graças Veloso Marinho de Almeida³

Raimundo José de Souza Júnior⁴

Virna da Silva Alencar⁵

Abrahão Alves de Oliveira Filho⁶

¹ Lindomar Martins Bezerra Júnior. Graduando do curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

² Camilla Torres Pereira. Mestre em Ciências Florestais. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

³ Maria das Graças Veloso Marinho de Almeida. Professora Doutora. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

⁴ Raimundo José de Souza Júnior. Graduando do curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

⁵ Virna da Silva Alencar. Graduanda do curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

⁶ Abrahão Alves de Oliveira Filho. Professor Doutor. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

RESUMO

A hipertensão gestacional configurou-se como uma condição de elevada relevância clínica devido aos riscos maternos e fetais associados, demandando estratégias terapêuticas seguras e acessíveis. Este estudo consistiu em uma revisão narrativa da literatura sobre o potencial fitoterápico do *Sechium edule* (chuchu) como alternativa complementar no manejo da hipertensão gestacional. O objetivo foi compreender como os compostos bioativos dessa hortaliça podem auxiliar no controle dos níveis pressóricos durante a gravidez, além de identificar lacunas nas evidências científicas atuais. A coleta de dados ocorreu nas bases SciELO e Google Acadêmico, abrangendo publicações em português, inglês e espanhol entre os anos de 2015 e 2025. Os resultados indicaram que o chuchu possui propriedades farmacológicas fundamentais, como ações diuréticas, antioxidantes e vasodilatadoras, atribuídas à presença de potássio, flavonoides e alcaloides em sua composição. Evidências clínicas

analisadas demonstraram reduções significativas nos valores da pressão arterial sistólica e diastólica em gestantes que utilizaram a planta em formas de preparo como sucos e decocções. Concluiu-se que o *Sechium edule* representou uma estratégia terapêutica promissora, acessível e de baixo custo para a atenção primária à saúde. Entretanto, observou-se a necessidade de novos ensaios clínicos randomizados e controlados para o estabelecimento de dosagens precisas e a garantia da segurança materno-fetal a longo prazo.

Palavras-chave: Hipertensão gestacional. Fitoterapia. *Sechium edule*. Plantas medicinais.

ABSTRACT

Gestational hypertension has become a condition of high clinical relevance due to the associated maternal and fetal risks, demanding safe and accessible therapeutic strategies. This study consisted of a narrative literature review on the

phytotherapeutic potential of *Sechium edule* (chayote) as a complementary alternative in the management of gestational hypertension. The objective was to understand how the bioactive compounds of this vegetable can assist in controlling blood pressure levels during pregnancy, as well as identifying gaps in current scientific evidence. Data collection took place in the SciELO and Google Scholar databases, covering publications in Portuguese, English, and Spanish between 2015 and 2025. The results indicated that chayote possesses fundamental pharmacological properties, such as diuretic, antioxidant, and vasodilatory actions, attributed to the presence of potassium, flavonoids, and alkaloids in its

composition. Analyzed clinical evidence demonstrated significant reductions in systolic and diastolic blood pressure values in pregnant women who used the plant in preparation forms such as juices and decoctions. It was concluded that *Sechium edule* represented a promising, accessible, and low-cost therapeutic strategy for primary health care. However, the need for further randomized controlled clinical trials was observed to establish precise dosages and ensure long-term maternal-fetal safety.

Keywords: Gestational hypertension. Phytotherapy. *Sechium edule*. Medicinal plants.

1. INTRODUÇÃO

Valores de pressão arterial 120/80 mmHg, que antes eram considerados normais, passaram a ser classificados como indicativos de pré-hipertensão, conforme atualização das Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Essa reclassificação destaca a relevância do monitoramento precoce da pressão arterial, uma vez que níveis elevados, se não controlados, podem progredir para Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) (Brandão *et al.*, 2025).

A HAS é uma condição crônica caracterizada por níveis pressóricos iguais ou superiores a 140/90 mmHg, podendo causar danos silenciosos a órgãos vitais e aumentar o risco de doenças cardiovasculares, renais e morte precoce (Barroso *et al.*, 2020). Na gestação, representa um importante risco para mãe e bebê, elevando a probabilidade de complicações maternas e neonatais (FIGO, 2016). Nesse contexto, é essencial diferenciar a hipertensão crônica, presente antes da gestação ou até a 20ª semana, da hipertensão gestacional, que surge após esse período e pode regredir no pós-parto ou evoluir para pré-eclâmpsia (Cunha; Marques, 2022).

Os transtornos hipertensivos na gestação afetam aproximadamente 5–10% das gestantes em todo o mundo (FIGO, 2016). A pré-eclâmpsia, geralmente manifestada após a 20ª semana, caracteriza-se por hipertensão associada à proteinúria e pode evoluir para eclâmpsia ou síndrome HELLP (Silva *et al.*, 2024). Tais condições provocam repercussões para a saúde da mãe e do bebê, incluindo parto prematuro, restrição do crescimento fetal e redução da qualidade de vida (Dutra *et al.*, 2024). A eclâmpsia, por sua vez, aumenta o risco de complicações graves, como insuficiência renal, hemorragias e prematuridade (Nogueira *et al.*, 2024).

Além dos tratamentos farmacológicos convencionais, o manejo da hipertensão gestacional exige uma abordagem individualizada, na qual a escolha dos fármacos seja guiada por evidências científicas que garantam segurança e eficácia, como ocorre com a metildopa e a hidroxiclороquina (Rodrigues *et al.*, 2024). Entretanto, a complexidade dos regimes terapêuticos, o uso concomitante de diversos medicamentos e fatores socioculturais podem dificultar que a gestante siga corretamente as orientações médicas, comprometendo a eficácia do tratamento. Nesse sentido, estratégias que simplifiquem o uso dos medicamentos, associadas ao apoio multiprofissional e ao acompanhamento contínuo, tornam-se fundamentais para otimizar a adesão e melhorar os resultados maternos e fetais (Rodrigues *et al.*, 2024; Camarheiro, 2021).

Nesse cenário, o uso de plantas medicinais e fitoterápicos tem sido explorado como recurso terapêutico complementar. Entre eles, o *Sechium edule* (chuchu) destaca-se por seu potencial anti-hipertensivo (Santos *et al.*, 2019), pertencente à família Cucurbitaceae e classificado como hortaliça (Oliveira *et al.*, 2016). Rico em potássio, vitaminas, minerais e fibras, o chuchu contribui para a regulação da pressão sanguínea, saúde intestinal e apresenta propriedades antioxidantes e diuréticas, além de atuar como estimulante e auxiliar na perda de peso (Oliveira *et al.*, 2016; Flora e Funga do Brasil, 2020).

O estudo do *Sechium edule* em gestantes hipertensas é de grande relevância, considerando seu potencial como recurso terapêutico complementar (Franco; Silva, 2021). Seus componentes bioativos, como potássio e flavonoides, possuem propriedades anti-hipertensivas, diuréticas e antioxidantes (Oliveira *et al.*, 2016; Viegas *et al.*, 2020) essenciais para o controle da pressão arterial durante a gestação. Entretanto, há escassez de estudos científicos voltados especificamente à segurança e à eficácia do consumo do chuchu por gestantes. Assim, investigar essa espécie vegetal representa uma abordagem natural promissora para auxiliar no manejo da hipertensão gestacional.

Com isso, esta revisão narrativa busca contribuir para o conhecimento científico ao reunir e avaliar estudos publicados entre 2015 e 2025 sobre o potencial fitoterápico do *Sechium edule* (chuchu). O objetivo é compreender como essa hortaliça, amplamente utilizada na alimentação e na medicina popular, pode atuar como aliada complementar no controle da hipertensão gestacional, uma condição que representa um importante desafio para a saúde materna e fetal, além de identificar lacunas de pesquisa que orientem investigações futuras.

2. METODOLOGIA

O presente estudo refere-se a uma revisão narrativa da literatura, modalidade que, embora amplamente utilizada, não segue critérios rigorosamente sistematizados para a busca e análise crítica das publicações. Dessa forma, a seleção dos estudos e a interpretação dos resultados podem sofrer influência da subjetividade dos autores, sem a obrigatoriedade de esgotar todas as fontes disponíveis ou realizar análises detalhadas (UNESP, 2015).

A coleta dos dados foi realizada nas bases SciELO e Google Acadêmico, contemplando publicações nos idiomas português, espanhol e inglês. Foram incluídos estudos publicados entre 2015 e 2025 que apresentassem informações relevantes sobre o *Sechium edule* (chuchu) como alternativa complementar no manejo da hipertensão gestacional. Trabalhos acadêmicos não publicados, como monografias, dissertações e teses, foram excluídos.

As palavras-chave utilizadas na busca foram: “*Sechium edule*” OR “chuchu” OR “chayote” AND “hipertensão” OR “hypertension” AND “grávida” OR “pregnant”. Após a triagem inicial, os estudos selecionados foram submetidos a uma análise criteriosa, assegurando a coerência e o alinhamento com os critérios de inclusão definidos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO SECHIUM EDULE

O chuchu do gênero *Sechium* é uma trepadeira perene de rápido crescimento, pertencente à família Cucurbitaceae. Sua estrutura é caracterizada por caules angulares e sulcados, que podem se desenvolver a partir de uma única raiz espessada, acompanhada por raízes tuberosas adventícias (Kaushik *et al.*, 2025). As folhas são grandes, ovado-cordadas, glabras e divididas em 3 a 5 lóbulos rasos, suportadas por pecíolos longos e sulcados. A planta apresenta flores masculinas em racemos e flores femininas solitárias na mesma axila, sendo considerada monóica (Kaushik *et al.*, 2025). Os frutos, variáveis em textura, cor e forma, são geralmente verdes, carnosos e contêm uma única semente grande; em cultivares, observa-se tendência à viviparidade (Kaushik *et al.*, 2025).

Embora amplamente cultivada no Brasil, a espécie não é endêmica do país (Flora e Funga do Brasil, 2020). Trata-se de uma fruta tropical originária do Oriente Médio e das Américas (Rufaidah; Ciptiasrini; Lisca, 2023). Pesquisas mostram que o chuchu contém compostos ativos como flavonoides, saponinas e alcaloides (Fauziah; Hidajati; Soejoenoes,

2019), além de potássio, cálcio, magnésio, fósforo, zinco, ferro, tiamina, riboflavina, fibras e proteínas (Apriyani; Djamil; Kumorowulan, 2020). O teor de vitamina C também contribui para a elasticidade vascular (Nurassyaidah *et al.*, 2024).

A importância econômica do chuchu (*Sechium edule*) está associada à crescente demanda comercial dessa hortaliça em escala internacional. A produção em larga escala é observada em países como México, Brasil, Porto Rico, Argélia, Índia, Nova Zelândia e Austrália, refletindo sua ampla aceitação no mercado consumidor (Veigas *et al.*, 2020). De acordo com dados dos mesmos autores, o chuchu ocupa a quarta posição entre os produtos importados mais consumidos.

Do ponto de vista agrônomo, o *S. edule* destaca-se por ser uma cultura de fácil manejo, apresentando boa adaptação a diferentes condições ambientais (Kaushik *et al.*, 2025; Demsi *et al.*, 2023). A espécie demonstra resistência significativa a diversas doenças e pragas, especialmente aquelas causadas por fungos, nematoides e insetos, o que contribui para a redução do uso de defensivos agrícolas e para a sustentabilidade do cultivo (Veigas *et al.*, 2020; Ramírez-Rodas *et al.*, 2021).

Em relação à conservação pós-colheita, os frutos apresentam vida útil estimada entre quatro e seis semanas quando armazenados sob condições adequadas, com temperatura aproximada de 7 °C e umidade relativa entre 85 e 90% (Vieira *et al.*, 2019; Veigas *et al.*, 2020). No entanto, o armazenamento em temperaturas mais elevadas favorece a perda de massa dos frutos ao longo dos dias, comprometendo sua qualidade comercial e reduzindo o tempo de prateleira (Veigas *et al.*, 2020).

3.2 PROPRIEDADES FARMACOLÓGICAS E MECANISMOS DE AÇÃO

Os flavonoides presentes em *Sechium edule* exercem relevante atividade antioxidante, atuando na neutralização de espécies reativas de oxigênio e na redução do estresse oxidativo, especialmente em tecidos vasculares (Kaushik *et al.*, 2025). Esse efeito contribui para a preservação da função endotelial e para a diminuição de danos oxidativos associados ao desenvolvimento da hipertensão arterial e de doenças cardiovasculares (Carolin *et al.*, 2023; Ismail *et al.*, 2025).

Além disso, o elevado teor de potássio presente no chuchu desempenha papel fundamental na regulação do equilíbrio hidroeletrolítico (Peton *et al.*, 2015). Esse mineral exerce efeito diurético ao estimular a excreção renal de sódio e água, promovendo a redução

do volume plasmático e auxiliando no controle da pressão arterial (Ozores *et al.*, 2019). O potássio também influencia a secreção de aldosterona, intensificando a diurese e diminuindo o volume intravascular, bem como inibe a reabsorção de sódio nos túbulos renais, favorecendo a eliminação de fluidos corporais (Bueno *et al.*, 2022).

Os alcaloides identificados em *S. edule* apresentam atividade vasodilatadora, contribuindo para a redução da resistência vascular periférica e, consequentemente, para a diminuição da pressão arterial sistêmica (Andriyani; Rilyani; Wardiyah, 2023). Esse efeito é potencializado pela modulação do sistema renina-angiotensina-aldosterona, uma vez que estudos indicam redução na secreção de renina, levando à menor formação de angiotensina II. Como resultado, ocorre diminuição da vasoconstrição e da liberação de aldosterona, reduzindo a retenção de sódio e água e promovendo efeito anti-hipertensivo adicional (Martadila; Cusmarih, 2024).

Outro mecanismo relevante associado à atividade anti-hipertensiva do chuchu envolve a inibição da enzima conversora de angiotensina I (ECA), responsável pela formação de angiotensina II (Fauziah; Hidajati; Soejoenoes, 2019). A inibição dessa enzima, associada ao efeito diurético e antioxidante, sugere uma ação multifatorial do *Sechium edule* no controle da pressão arterial (Fauziah; Hidajati; Soejoenoes, 2019). Dessa forma, os compostos bioativos presentes na espécie atuam de maneira integrada, envolvendo mecanismos renais, vasculares e hormonais.

3.3 EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS SOBRE O USO NA HIPERTENSÃO

Diversos estudos experimentais e clínicos têm investigado o uso do *Sechium edule* (chuchu) como estratégia complementar no controle da hipertensão arterial. Evidências apontam que o consumo do suco, da decocção ou do extrato de chuchu está associado à redução significativa dos níveis pressóricos em diferentes populações, incluindo adultos, idosos e gestantes hipertensas (Ismail *et al.*, 2025). Em estudo realizado com gestantes hipertensas, observou-se redução estatisticamente significativa dos valores médios da pressão arterial após a intervenção com suco de chuchu, passando de 145,42/93,68 mmHg para 134,79/87,37 mmHg ($p = 0,000$), indicando efeito hipotensor relevante (Rufaidah; Ciptiasrini; Lisca, 2023).

Resultados semelhantes são descritos em pesquisas conduzidas em serviços de saúde comunitários e unidades básicas, nas quais o chuchu foi administrado sob diferentes formas

de preparo, como suco, chá, decocção e consumo culinário, demonstrando redução consistente da pressão arterial sistólica e diastólica (Rufaidah; Ciptiasrini; Lisca, 2023; Andriyani; Rilyani; Wardiyah, 2023). Esses estudos destacam o chuchu como uma alternativa prática, de baixo custo e amplamente acessível, com boa aceitação pelos participantes e ausência de efeitos colaterais relevantes durante o período de intervenção (Sari, 2025).

Entretanto, a interpretação dos resultados deve considerar limitações metodológicas presentes em parte dos estudos analisados. Em algumas investigações, os participantes faziam uso concomitante de medicamentos anti-hipertensivos, como a nifedipina, o que dificulta o isolamento do efeito exclusivo do chuchu sobre a redução da pressão arterial (Andriyani; Rilyani; Wardiyah, 2023). Além disso, fatores individuais como idade, sexo, predisposição genética, índice de massa corporal, hábitos alimentares, nível de estresse e prática de atividade física podem interferir nos resultados, dificultando o controle rigoroso das variáveis experimentais (Rufaidah; Ciptiasrini; Lisca, 2023).

A hipertensão arterial resulta da interação entre fatores biológicos, comportamentais e ambientais. Entre os determinantes não passíveis de modificação destacam-se idade, sexo e predisposição genética, enquanto hábitos de vida, como consumo excessivo de sódio, ingestão alcoólica, tabagismo, padrão alimentar inadequado e níveis elevados de estresse, representam fatores modificáveis diretamente associados ao desenvolvimento e à progressão da doença (Brandão *et al.*, 2025). Esses fatores podem impactar diretamente a resposta às intervenções dietéticas e fitoterápicas, devendo ser considerados na análise dos resultados e no planejamento de novos estudos clínicos (Centis *et al.*, 2024).

3.4 POTENCIAL TERAPÊUTICO NA HIPERTENSÃO GESTACIONAL

O *Sechium edule* tem sido amplamente investigado como uma opção não farmacológica complementar no manejo da hipertensão gestacional, principalmente devido ao seu elevado teor de potássio, mineral reconhecido por sua ação diurética e por sua capacidade de auxiliar na regulação do equilíbrio hidroeletrólítico (Ismail *et al.*, 2025; Assyaidah *et al.*, 2024; Khoeriyah; Silawati; Carolin, 2022). O aumento da excreção renal de sódio e água promovido pelo potássio contribui para a redução do volume plasmático e, consequentemente, para a diminuição da pressão arterial, mecanismo especialmente relevante durante a gestação (Khoeriyah; Silawati; Carolin, 2022).

A hipertensão gestacional representa uma das principais causas de mortalidade materna e fetal em nível mundial, estando associada a complicações graves, como pré-eclâmpsia, eclâmpsia, parto prematuro e restrição do crescimento fetal (Santos *et al.*, 2024; Anjeli *et al.*, 2025). Diante dessas implicações, cresce o interesse por alternativas terapêuticas seguras, acessíveis e de fácil implementação na atenção primária à saúde, capazes de atuar como complemento ao tratamento convencional (Anjeli *et al.*, 2025; Ismail *et al.*, 2025).

Estudos analisados indicam que o consumo de chuchu, especialmente na forma de suco ou decocção, pode contribuir para a redução da pressão arterial em gestantes, quando associado a uma dieta equilibrada e prática regular de atividade física (Martadila; Cusmarih., 2024). Até o momento, não foram descritas contraindicações formais para o consumo do chuchu durante a gestação, reforçando seu potencial como alimento funcional seguro (Sari., 2025). Contudo, os autores ressaltam a importância de que seu uso ocorra sob orientação de profissionais de saúde, evitando substituição indevida de terapias farmacológicas quando estas forem clinicamente indicadas (Nunes; Bernardino; Martins, 2015).

Além do efeito fisiológico, o chuchu também pode ser incorporado em estratégias de educação em saúde voltadas para gestantes, promovendo o autocuidado, a adesão às orientações nutricionais e a prevenção de complicações hipertensivas (Anjeli *et al.*, 2025). A orientação quanto às formas adequadas de preparo e consumo, como o uso do suco fresco ou preparações culinárias seguras, é fundamental para potencializar seus benefícios e garantir a segurança alimentar durante a gestação (Rufaidah; Ciptiasrini; Lisca, 2023; Anjeli *et al.*, 2025).

A Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) foi estabelecida no Brasil em 2006, integrada ao Sistema Único de Saúde (SUS). Seu propósito é expandir as opções terapêuticas disponíveis aos usuários. Entre essas opções, destacam-se as plantas medicinais, visando garantir o acesso a fitoterápicos e serviços de fitoterapia com segurança, eficácia e qualidade, em consonância com a perspectiva da integralidade da atenção à saúde (Brasil, 2015). A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos foi estabelecida no mesmo ano, visando assegurar à população brasileira o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos. Além disso, a política busca promover o uso sustentável da biodiversidade e o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional (Brasil, 2016).

As PICS, com destaque para a fitoterapia, mostram um impacto positivo na saúde das gestantes, com bons resultados e benefícios diretos, como o auxílio no manejo da

hipertensão, o fortalecimento da imunidade e a promoção da educação em saúde de forma menos invasiva e mais prática. Quando aplicadas com clareza, acolhimento e orientação adequada, essas práticas são bem aceitas e mostram-se efetivas. Torna-se fundamental promover o conhecimento das gestantes sobre as PICS, para que compreendam seus benefícios e limitações ao longo das diferentes fases da gestação, favorecendo uma adesão consciente e segura. Destaca-se ainda a necessidade de orientação quanto ao uso da fitoterapia, já que práticas transmitidas por tradição familiar podem ser utilizadas de forma indiscriminada, oferecendo riscos quando não supervisionadas. Ressalta-se que as PICS não substituem os tratamentos convencionais, atuando como complementares, devendo sempre ser indicadas e acompanhadas por profissionais capacitados, conforme a necessidade de cada caso (Silva *et al.*, 2025; Oliveira *et al.*, 2023). A fitoterapia pode representar uma estratégia complementar segura no cuidado à gestante no âmbito do SUS.

3.5 PERSPECTIVAS FUTURAS E LACUNAS NA LITERATURA

Apesar dos avanços observados nas pesquisas sobre o uso do *Sechium edule* no controle da hipertensão arterial, especialmente em contextos comunitários e na atenção primária à saúde, ainda são necessários estudos adicionais que confirmem sua eficácia e segurança a longo prazo. A literatura atual carece de ensaios clínicos randomizados e controlados, com amostras representativas e acompanhamento prolongado, que permitam avaliar de forma mais robusta a efetividade do chuchu, bem como estabelecer parâmetros claros de dosagem, tempo de uso e possíveis interações com terapias farmacológicas, especialmente durante a gestação.

Nesse contexto, torna-se indispensável ampliar as pesquisas relacionadas ao uso de fitoterápicos na gravidez, considerando que um número significativo de gestantes em diferentes regiões do mundo utiliza plantas medicinais como forma de cuidado complementar, muitas vezes sem orientação profissional e sem respaldo científico suficiente quanto aos riscos e benefícios envolvidos (Bernstein *et al.*, 2020). Essa prática reforça a necessidade de investigações que priorizem a segurança materno-fetal e a avaliação criteriosa de possíveis efeitos adversos associados ao uso contínuo dessas plantas.

Além disso, futuras pesquisas devem aprofundar-se na avaliação do potencial do *Sechium edule* na prevenção de complicações hipertensivas mais graves da gestação, como a pré-eclâmpsia e a eclâmpsia, condições associadas a elevados índices de morbimortalidade

materna e perinatal. Estudos voltados à compreensão desses desfechos são essenciais para fundamentar o uso do chuchu não apenas como estratégia auxiliar no controle da pressão arterial, mas também como possível agente preventivo em grupos de risco (Khoeriyah; Silawati; Carolin, 2022).

Outro aspecto relevante refere-se à necessidade de ampliação de estudos laboratoriais, incluindo investigações *in vitro* e *in vivo*, bem como análises fitoquímicas detalhadas, que permitam identificar e caracterizar as substâncias fisiologicamente ativas presentes no chuchu e seus mecanismos específicos de ação. Essas abordagens são fundamentais para elucidar os efeitos farmacológicos observados nos estudos clínicos e fortalecer a base científica que sustenta seu uso terapêutico (Vieira *et al.*, 2019).

Embora se observem avanços nas políticas públicas brasileiras voltadas à fitoterapia e às práticas integrativas e complementares em saúde, ainda há necessidade de maior investimento em pesquisas científicas que promovam a integração entre o conhecimento tradicional e o conhecimento científico. A valorização do saber popular, aliada à validação científica rigorosa, é essencial para garantir o uso seguro, eficaz e sustentável do *Sechium edule* como recurso terapêutico no cuidado à saúde materna (Cherobin *et al.*, 2022).

Dessa forma, a ampliação da base científica sobre o *Sechium edule* mostra-se fundamental para subsidiar decisões clínicas, orientar profissionais de saúde e fortalecer estratégias de promoção da saúde materna, contribuindo para a incorporação responsável e baseada em evidências dessa planta no contexto da atenção à gestante.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão evidenciou que o *Sechium edule* (chuchu) possui propriedades farmacológicas promissoras para o manejo complementar da hipertensão gestacional, condição de alto risco materno-fetal. Através de compostos bioativos como flavonoides, potássio e alcaloides, a hortalíça atua em mecanismos renais e vasculares, promovendo efeitos diuréticos, antioxidantes e vasodilatadores. As evidências analisadas demonstraram uma redução significativa nos níveis de pressão arterial em gestantes que utilizaram o chuchu em formas variadas, como sucos e decocções. A ausência de efeitos colaterais relatados e o baixo custo tornam essa planta uma alternativa acessível para a atenção primária, auxiliando no controle pressórico e na prevenção de agravos.

Contudo, a literatura aponta limitações metodológicas e a influência de fatores externos nos resultados. Portanto, ressalta-se a necessidade de ensaios clínicos randomizados mais robustos para estabelecer dosagens precisas e garantir a segurança total durante a gravidez. O uso do chuchu deve ser sempre acompanhado por orientação profissional, integrando o saber popular à ciência. Assim, o *Sechium edule* firma-se como um valioso recurso terapêutico aliado à saúde das gestantes.

REFERÊNCIAS

- ANDRIYANI, V.; RILYANI, R.; WARDIYAH, A. Asuhan keperawatan pada ibu postpartum menggunakan terapi jus labu siam untuk menurunkan tekanan darah. **The Journal of Mother And Child Health Concerns**, v. 3, n. 2, p. 53–59, 2023. Disponível em: <https://e-jurnal.ipphor.com/index.php/mchc/article/view/402>. Acesso em: 12 set. 2025.
- ANJELI, M.; HASMI, M. Y.; LOVA, M. E. N.; PUTRI, N. S.; DELIMA, M.; LOURDES, M. E. Pengaruh Jus Labu Siam Terhadap Pencegahan Hipertensi Dalam Kehamilan. **Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi dan Perubahan**, v. 5, n. 1, p. 336-341, jan.2025. Disponível em: <https://jurnal.penerbitwidina.com/index.php/JPMWidina/article/view/1259> Acesso em: 15 out. 2025.
- APRIYANI, D; DJAMIL, M; KUMOROWULAN, S. Eficácia do extrato de chuchu na redução da pressão arterial da hipertensão pós-parto. STRADA: **Jurnal Ilmiah Kesehatan**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 801–812, 2020. Disponível em: <https://sjik.org/index.php/sjik/article/view/370>. Acesso em: 15 out. 2025
- ASSYDAIDAH, N; MUNAWAROH, M; MUHFIDOH; C; NURJANAH; S. Eficácia de Plantas Medicinais Selecionadas na Redução da Pressão Arterial em Gestantes com Hipertensão na Província de Banten (2024). **Jurnal Penelitian Pendidikan IPA**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 922–935, 2025. Disponível em: <https://jppipa.unram.ac.id/index.php/jppipa/article/view/10556>. Acesso em: 19 nov. 2025
- BARROSO, W. K. S. *et al.* Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 116, n. 3, p. 516-658, mar. 2021. Disponível em: https://abccardiol.org/wp-content/uploads/articles_xml/0066-782X-abc-116-03-0516/0066-782X-abc-116-03-0516.x96239.pdf. Acesso em: 4 out.2025
- BERNSTEIN, N.; AKRAM, M.; YANIV-BACHRACH, Z.; DANIYAL, M. Is it safe to consume traditional medicinal plants during pregnancy? **Phytotherapy Research**, v. 35, p. 1908-1924, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/344728973_Is_it_safe_to_consume_traditional_medicinal_plants_during_pregnancy. Acesso em: 20 out.2025

BUENO, M. C.; ELLISON, D. H.; GAMBA, G. Molecular mechanisms for the modulation of blood pressure and potassium homeostasis by the distal convoluted tubule. **EMBO Mol Med.** 2022; 14 (2): e14273. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.15252/emmm.202114273#citeas>. Acesso em: 19 set. 2025.

BRANDÃO, A. A. *et al.* Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial – 2025. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 122, n. 9, 2025. <https://abccardiol.org/article/diretriz-brasileira-de-hipertensao-arterial-2025/> Acesso em: 16 nov. 2025

BRASIL. Ministério da saúde. secretaria de atenção à saúde. departamento de atenção Básica. Política nacional de práticas integrativas e complementares no SUS: atitude de ampliação de acesso / Ministério da saúde. secretaria de atenção à saúde. departamento de atenção Básica. – 2. ed. – **Brasília: Ministério da saúde**, 2015. 96 p. : il. isBn 978-85-334-2146-2. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_praticas_integrativas_complementares_2ed.pdf. Acesso em: 04 jan. 2026

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. – **Brasília: Ministério da Saúde**, 2016. 190 p. ISBN 978-85-334-2399-2 Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_programa_nacional_plantas_medicinais_fitoterapicos.pdf. Acesso em: 04 jan. 2026

CAMARNEIRO, A, F. Adesão terapêutica: contributos para a compreensão e intervenção. **Revista de Enfermagem Referência**, [S. l.], v. 5, n. 7, p. 1–8, 2021. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/referencia/article/view/26418>. Acesso em: 21 dez. 2025.

CAROLIN, B. T.; SILAWATI, V.; KHOERIAH, H. E.; NOVELIA, S. Perbandingan Pemberian Labu Siam dan Mentimun terhadap Tekanan Darah pada Ibu Hamil dengan Hipertensi. **Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal**. v. 13, n. 3, p. 981–990, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/371858605_Perbandingan_Pemberian_Labu_Siam_dan_Mentimun_terhadap_Tekanan_Darah_pada_Ibu_Hamil_dengan_Hipertensi. Acesso em: 23 de nov. 2025

CENTIS, M; DEWI, I; LAPUT, D.; RADEN, N.; MULTI, M; EFRIN, P; PUTRIANDINI, T. Pembuatan perasan labu siam untuk mengatasi hipertensi dalam kehamilan. **Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)**, v. 7, n. 7, p. 3096–3106, 2024. Disponível em: <https://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/kreativitas/article/view/15189>. Acesso em: 26 nov. 2025

CHEROBIN, F.; BUFFOM, M, M.; CARVALHO, D, S.; RATTMANN, Y, D. Plantas medicinais e políticas públicas de saúde: novos olhares sobre antigas práticas. **Physis: Revista de**

Saúde Coletiva, v. 32, n. 3, p. e320306, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/physis/a/mtGJXwpsZtq8GwFhdgpryRC/abstract/?lang=pt> Acesso em: 08 dez.2025

CUNHA, V; MARQUES, P. Hipertensão Arterial na Mulher Grávida. *Medicina interna*, v. 29, n. 3, p. 221–231, 2022. Disponível em: <https://revista.spmi.pt/index.php/rpmi/article/view/537>. Acesso em: 09 dez.2025

DEMSI, S. M, L.A, S. “Usaha Pengembangan Labu Siam (Sechium Edule (Jacq.) Sw.) Di Kecamatan Tomohon Timur Kota Tomohon,” **Kontan J. Ekon. Manaj. Dan Bisnis**, vol. 2, no. 2, Mar 2023. Disponível em: <https://jurnal.penerbitwidina.com/index.php/KONTAN/article/view/488>. Acesso em: 25 nov.2025

DUTRA B, G.; ALMEIDA, T, E, G, A.; RODRIGUES, J, C.; SOUZA, J, P, S.; MARINHO R, S.; PORTO, L, R.; MORAES, R, P, C.; NILSEN, L, G, C.; LIMA, S S, T.; MARTINS. A, E, U.; NETO, H, L, S.; SILVA, J, A; VIANA, M, O.; CUNHA, F, L, S. Impacto da pré-eclâmpsia grave na saúde materna e fetal. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 803–812, 2024. Disponível em: <https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjih/article/view/1401>. Acesso em: 20 dez. 2025.

FAUZIAH, N. A.; HIDAJATI, K.; SOEJOENOS, A. The Effect of Chayote Extract (Sechium edule) On Blood Pressure in Pregnant Women with Hypertension. **Indonesian Journal Of Medicine**, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 266-277, 2019. Disponível em: <https://theijmed.com/index.php/theijmed/article/view/205>. Acesso em: 26 nov. 2025.

FIGO (International Federation of Gynecology and Obstetrics). FIGO Textbook of Pregnancy Hypertension: An Evidence-Based Guide to Monitoring, Prevention and Management. London: **The Global Library of Women’s Medicine**, 2016. Disponível em: https://www.glowm.com/pdf/NEW-Pregnancy_Hypertension-Final.pdf. Acesso em: 03 de nov 2025

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> . Acesso em: 14 out. 2025

FRANCO ALVES, M.; SILVA MATTOS, F. O uso de plantas medicinais no auxílio do tratamento da hipertensão arterial sistêmica atrelado a atuação educadora do enfermeiro. **Revista Recien - Revista Científica de Enfermagem**, [S. l.], v. 11, n. 36, p. 462–471, 2021. DOI: 10.24276/rrecien2021.11.36.462-471. Disponível em: <https://recien.com.br/index.php/Recien/article/view/529>. Acesso em: 04 out. 2025.

ISMAIL, A. A. Z.; ISMAIL, A. R. A.; YUSRAM, A.; JAMILAH, S. Intervenção Dietética com Chaiote para Controle da Pressão Arterial. **International Journal of Clinical Inventions and Medical Sciences (IJCIMS)**, v. 7, n. 1, p. 42-50, 25 de março de 2025. Disponível em: <https://lamintang.org/journal/index.php/ijcims/article/view/823>. Acesso em: 12 de ago.2025

KAUSHIK, K; GHEWARE, K; KUMAR, M; WAMIQ, M; KUMAR, M; CHATURVEDI, K; SHUKLA, D; TIWARI, S. Chayote: An important cucurbitaceous vegetable crop. In: **Cucurbitaceae Crops – Breeding, Production, Current Research and Developments**. IntechOpen, 2025. Disponível em: <https://www.intechopen.com/online-first/1223287>. Acesso em: 26 nov.2025

KHOERiyAH, H. E; SILAWATI, V; CAROLIN, B. T. Perbandingan pemberian labu siam dan mentimun terhadap tekanan darah pada ibu hamil dengan hipertensi. **Menara Medika**, v. 5,n.1,2022.Disponível:<https://jurnal.umsb.ac.id/index.php/menaramedika/article/view/3489>.Acesso em: 26 nov. 2025.

MARTADILA, A; CUSMARIH. Pengaruh pemberian rebusan labu siam (Sechium Edule) terhadap tekanan darah ibu hamil dengan hipertensi di TPMB Diana Munzir Way Jepara Lampung Timur. **MANUJU: Malahayati Nursing Journal**, [S.l.], v. 6, n. 3, p. 883-895, mar. 2024. Disponível em: <https://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/manuju/article/view/10965>. Acesso em: 27 nov.2025

NOGUEIRA, R, A; FERRARI, M, E, M; MENDONÇA, V, R; ALMEIDA, L, L; JAEGGE, N, A, R; JUNIOR, R, A, C; PACHECO, N, M; MARTINS, P, H, G, C; SANTANA, F, N, S; ALVES, T, C, S; TOREZANI, O, S; MARCARINI, H, R; VIEIRA, A, F, S, R. Os Impactos Da Eclâmpsia Na Mortalidade Materno-Fetal: Uma Revisão Da Literatura. **Periódicos Brasil. Pesquisa Científica**, Macapá, Brasil, v. 3, n. 2, p. 1894–1907, 2024. Disponível em: <https://periodicosbrasil.emnuvens.com.br/revista/article/view/244>. Acesso em: 6 out. 2025

NUNES, M. G. S.; BERNARDINO, A. O.; MARTINS, R. D. Uso de plantas medicinais por pessoas com hipertensão. **Revista Rene, Fortaleza**, v. 16, n. 6, p. 775-781, nov./dez. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/287799933_Use_of_medicinal_plants_by_people_with_hypertension. Acesso em: 6 out.2025

OLIVEIRA, D; QUIOZINI, D; ZANCANE, G.; SILVA, M; DÉO, E. Chuchu E Suas Propriedades Não Divulgadas. **Anais Do Fórum De Iniciação Científica Do Unifunec**, Santa Fé do Sul, São Paulo, v. 7, n. 7, 2016. Disponível em: <https://seer.unifunec.edu.br/index.php/forum/article/view/2494>. Acesso em: 15 out. 2025.

OLIVEIRA, C. B; VARELA, F; GOMES, G. E; DANTAS, J. T; SILVA, S; BATISTA, G. S; COSTA, P. Práticas integrativas e complementares em saúde e sua utilização durante a gestação: uma revisão integrativa. **Revista Cereus**, v. 15, n. 4, p. 81-97, 22 dez. 2023. Disponível em: <https://ojs.unirg.edu.br/index.php/1/article/view/4357>. Acesso em: 20 out.2025

OZORES, A. R.; GAMBA, G; CASTAÑEDA-BUENO, M. Molecular mechanisms for the regulation of blood pressure by potassium. **Current Topics in Membranes**, v. 83, p. 285-313, 2019.

Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/chapter/bookseries/abs/pii/S1063582319300043?via%3Dihub>. Acesso em: 03 nov.2025

PENTON, D; CZOGALLA, J; LOFFING, J. Dietary potassium and the renal control of salt balance and blood pressure. **Pflügers Archiv-European Journal of Physiology**, v. 467, n. 3, p. 513-530, 2015. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00424-014-1673-1#citeas>. Acesso em: 10 dez.2025

RAMÍREZ-RODAS, Y; ARÉVALO-GALARZA, L. CADENA-INIGUEZ, J; DELGADO-ALVARADO, A; RUIZ-POSADAS, L; SOTO-HERNÁNDEZ, M. Postharvest storage of three chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.) varieties. **Scientia Agropecuaria**, v. 12, n. 2, p. 239-247, 2021. Disponível em: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/3547>. Acesso em: 20 ene. 2026.

RODRIGUES, V, P. A; HADDAS, A, F, N, O, F; INACIO, G, L; PATTO, M, C, B; STRASS; SOUZA, I, F, T; FREITAS, P, R; GUIRAO, D, S; DINIZ, I, L; SILVA, B, G, M; MEDEIROS, C, A; MEDEIROS, A, S, A; LOBO, J, B, C; AMORIM, T, S; BARROS, A, C, A, S, T; OLIVEIRA, S, A. Uso de Medicamentos Durante a Gestação de Alto Risco: Avaliação da Segurança e Eficácia de Diferentes Medicamentos. **Periódicos Brasil. Pesquisa Científica**, Macapá, Brasil, v. 3, n. 2, p. 754–779, 2024. Disponível em: <https://periodicosbrasil.emnuvens.com.br/revista/article/view/115>. Acesso em: 8 out. 2025.

RUFAIDAH, A.; CIPTIASRINI, EUA; LISCA, S. M. Eficácia Da Administração De Chaiote Contra Hipertensão Em Gestantes No Sukahurip Health Center, Regência De Garut, **CENTRI: Journal of Scientific Research**. v. 2, n. 10, pp. 4118–4130, 2023. Disponível em: <https://ejournal.nusantaraglobal.ac.id/index.php/sentri/article/view/1650>. Acessado: 26 de novembro. 2025

SANTOS, C; SANTOS, L; SILVA, R; SILVA, A; HOLANDA, E; SANTANA, L. O uso de medicamentos anti-hipertensivos com plantas medicinais em idosos. **Revista Integrada de Ciências Farmacêuticas e Saúde**. v. 8, n. 1, jun. 2019. Disponível em: <https://uifarpi.com.br/sistemas/uploads/2019.05.07-21.22.26.pdf> Acesso em 6 de nov.2025

SANTOS, N. S; RAMOS, A. B.; PEREIRA, A. J; SOARES, R. J; SILVA, B. Z.; SOUZA, E. E; CLEMENTINO, A. D; SANTOS, N. L; OLIVEIRA, L. C; BASTOS, V. M. Hipertensão Gestacional: análise dos riscos maternos e fetais. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**. v. 6, n. 8, p. 4256–4266, 2024. Disponível em: <https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjih/article/view/3048>. Acesso em: 6 jan. 2026.

SARI, R. H. Pemberian Jus Labu Siam untuk Menurunkan Hipertensi Pada Ibu Hamil. **IJCD: Indonesian Journal of Community Dedication**, v. 3, n. 1, p. 41-47, fev. 2025. Disponível em: <https://jurnal.academiacenter.org/index.php/IJCD>. Acesso em: 26 nov. 2025.

- SILVA, A, B, O; SOUSA, P, S; CAPILA, Z, B; BASILIO, E, N; MIRANDA, A, M; VALERANO, R, S; NINK, F, R, O. Vi
vências em Práticas Integrativas na Atenção Primária: contribuições da Fitoterapia e
da Musicoterapia. **Fórum Rondoniense de Pesquisa** (ISSN: 2764-345X), v. 11, n. 1,
2025. Disponível em: <https://jiparana.emnuvens.com.br/foruns/article/view/1995>.
Acesso em: 29 nov.2025
- SILVA, T; NORONHA, I; SILVA, A; BARROS, M; MELO, D. Pré-Eclâmpsia E Doença De Placenta:
Repercussões Clínicas. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e
Educação**. v. 10, n. 8, p. 3913–3924, 2024. Disponível em:
<https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/15453>. Acesso em: 6 out. 2025
- UNESP. Tipos de revisão de literatura. **Botucatu**, 2015. Disponível em:
<https://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-evisao-de-literatura.pdf>. Acesso
em: 27 out. 2025
- VEIGAS, G, J; BHATTACHARJEE, A; HEDGE, K; SHABARAYA, A, R. A brief review on Sechium
edule. **International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research IJPSRR**,
v. 65, p. 165-168, 2020. Disponível em:
[https://www.researchgate.net/publication/349448974_A_Brief_Review_on_Sechium
_edule](https://www.researchgate.net/publication/349448974_A_Brief_Review_on_Sechium_edule) Acesso em: 28 out.2025
- VIEIRA, E, F; PINHO, O; FERREIRA, I, M; DELERUE-MATOS, C. Chayote (Sechium edule): A review
of nutritional composition, bioactivities and potential applications. **Food chemistry**, v.
275, p. 557-568, 2019. Disponível em:
[https://www.researchgate.net/publication/349448974_A_Brief_Review_on_Sechium
_edule](https://www.researchgate.net/publication/349448974_A_Brief_Review_on_Sechium_edule)<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814618317230>.
Acesso em: 01 dez.2020.

CAPÍTULO X

A TERAPIA ABA NA INDEPENDÊNCIA E AUTONOMIA DE CRIANÇAS COM AUTISMO

THE ABA THERAPY IN INDEPENDENCE AND AUTONOMY OF CHILDREN WITH AUTISM

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-10

Yloma Fernanda de Oliveira Rocha ¹

Melissa Gabrielle dos Santos Silva ²

Mariane Hellen Torres Dantas ³

¹ Pedagoga. Psicopedagoga. Bacharelada em Psicologia. Especialista em Dificuldade de Aprendizagem. Mestre em Saúde Mental e Transtornos Aditivos pelo Hospital de Clínicas de Porto Alegre – UFRGS. Professora do Curso de Pedagogia da Faculdade de Ensino Superior do PIAUI-FAESPI. Supervisora dos Centros Educacionais de Tempo Integral do Piauí – SEDUC.

² Bacharel em Psicologia.

³ Pedagoga. Psicopedagoga. Psicomotricista

RESUMO

O presente estudo tem como finalidade apresentar os benefícios da Análise do Comportamento Aplicada (ABA) no desenvolvimento da autonomia e independência de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), será apresentado um panorama sobre a análise do comportamento e sua ligação com o autismo abordando suas definições, desafios e estratégias. Realizou uma revisão bibliográfica que tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão bibliográfica, as contribuições da Terapia ABA na promoção da autonomia e independência de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Busca-se compreender de que maneira essa abordagem favorece o desenvolvimento de habilidades funcionais, assim como identificar as principais estratégias utilizadas para estimular a independência nas atividades do cotidiano. A problemática investigada parte da seguinte pergunta: de que forma a Terapia ABA favorece o desenvolvimento de comportamentos funcionais em crianças com TEA? Os resultados evidenciam que a ABA, especialmente quando aplicada precocemente e de forma intensiva, promove avanços significativos em áreas como comunicação funcional, autocuidado, alimentação e organização de rotinas. Além disso, os estudos apontam impactos positivos na qualidade de vida da família e na inclusão escolar e social da criança. Conclui-se que a ABA é uma ferramenta eficaz, especialmente quando integrada ao contexto familiar e educativo, contribuindo para o desenvolvimento global da criança com autismo e sua inserção ativa na sociedade.

Palavras-chave: Autismo. ABA. Habilidades funcionais. Autonomia. Inclusão.

ABSTRACT

This study aims to present the benefits of Applied Behavior Analysis (ABA) in the development of autonomy and independence in children with Autism Spectrum Disorder (ASD). An overview of behavior analysis and its connection to autism will be presented, addressing its definitions, challenges, and strategies. A literature review was conducted to analyze the contributions of ABA Therapy in promoting autonomy and independence in children with ASD. The study seeks to understand how this approach favors the development of functional skills, as well as to identify the main strategies used to stimulate independence in daily activities. The research problem stems from the following question: In what way does ABA Therapy favor the development of functional behaviors in children with ASD? The results evidence that ABA, especially when applied early and intensively, promotes significant progress in areas such as functional communication, self-care, feeding, and the organization of routines. Furthermore, the studies point to positive impacts on the family's quality of life and the child's school and social inclusion. It is concluded that ABA is an effective tool, especially when integrated into family and educational contexts, contributing to the global development of the child with autism and their active inclusion in society.

Keywords: Autism. ABA. Functional skills. Autonomy. Inclusion.

1. INTRODUÇÃO

A Análise do Comportamento Aplicada (ABA, do inglês Applied Behavior Analysis) consolida-se como uma das abordagens terapêuticas mais eficazes no tratamento de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), especialmente no desenvolvimento de autonomia e independência funcional. Fundamentada nos princípios do behaviorismo radical, a ABA utiliza análise funcional do comportamento, observação sistemática e reforçadores estratégicos para modificar comportamentos, sendo amplamente reconhecida por sua base empírica e resultados mensuráveis em contextos clínicos, educacionais e familiares (Carvalho Neto, 2002)

Como afirma a Associação Americana de Psiquiatria (2023), o TEA é um transtorno do neurodesenvolvimento caracterizado por déficits persistentes na comunicação social e padrões restritivos e repetitivos de comportamento. Medeiros (2021) explica, ainda, que os estudos pioneiros da década de 1960, que analisaram o autismo sob uma perspectiva comportamental, propuseram que as dificuldades associadas ao transtorno não tinham origem emocional, mas eram resultado de uma dificuldade de aprendizagem. Essa compreensão revolucionou as intervenções, direcionando-as para estratégias baseadas em condicionamento operante e modelagem de comportamentos.

Diante desses desafios, a promoção da autonomia em crianças com TEA torna-se um objetivo central das intervenções. Estudos demonstram que a ABA, por meio de estruturação de tarefas, reforço positivo e individualização de programas, favorece avanços significativos em áreas como autocuidado, alimentação, comunicação funcional e gestão de rotinas (Fernandes; Amato, 2013).

Em um cenário de aumento na prevalência do TEA e da busca por intervenções baseadas em evidências, a ABA destaca-se como uma abordagem cientificamente válida e promissora. Sua integração em diferentes contextos (familiar, escolar e comunitário) não apenas potencializa habilidades adaptativas, mas também contribui para a inclusão social, alinhada aos princípios de equidade (Júnior; Oliveira; Silveira, 2024).

Ainda existem desafios relacionados ao acesso, à compreensão e à implementação adequada dessa terapia, o que reforça a importância de aprofundar os conhecimentos sobre sua eficácia e aplicabilidade. Diante disso, este estudo justifica-se pela necessidade de reunir, por meio de uma revisão bibliográfica, evidências científicas atualizadas que fundamentam o

uso da ABA na promoção da autonomia de crianças com TEA. Além de contribuir para a formação de profissionais da saúde e da educação.

A problemática investigada parte da seguinte pergunta: de que forma a Terapia ABA favorece o desenvolvimento de comportamentos funcionais em crianças com TEA? Nesse sentido, este artigo tem como objetivo analisar, por meio de revisão bibliográfica, as contribuições da Terapia ABA na promoção da autonomia e independência de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), buscando compreender de que forma essa abordagem contribui para o desenvolvimento de habilidades funcionais, bem como identificar as estratégias utilizadas para estimular a independência nas atividades do cotidiano.

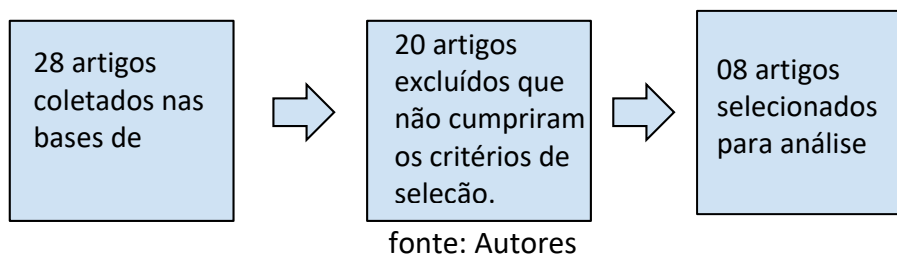
2. METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, do tipo Revisão bibliográfica narrativa. Tendo como foco a compreensão aprofundada dos fenômenos envolvidos, especialmente em relação à aplicação da Terapia ABA no contexto do autismo.

A pesquisa bibliográfica consistiu na análise de livros, artigos científicos e publicações acadêmicas obtidos por meio de plataformas como SciELO, PePSIC, LILACS, BVS e CAPES. Foram selecionados materiais que abordam o Transtorno do Espectro Autista e a Terapia ABA, com foco na promoção da independência e autonomia em crianças.

Para a pesquisa utilizou-se a combinação dos descritores: Transtorno de Espectro Autista, Análise do Comportamento Aplicada, Autismo, Autonomia e ABA. Como critérios de inclusão, considerou-se artigos em português, publicados nos últimos dez anos e que estejam de acordo com o objetivo da pesquisa. Foram excluídos artigos duplicados, fora do idioma português (Brasileiro), aqueles cuja textos não estavam disponíveis na íntegra e os que não estão de acordo com a proposta do tema da pesquisa.

Após a leitura dos títulos, resumos e, posteriormente, dos textos completos, foram selecionadas as produções que atendiam aos critérios estabelecidos para a análise deste estudo. Dos 28 artigos inicialmente coletados para a construção do trabalho, 20 foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão, resultando em 8 artigos selecionados para a etapa de análise e discussão.



3. ANÁLISE E DISCUSSÕES

3.1 A TERAPIA ABA NA PROMOÇÃO DA AUTONOMIA E INDEPENDÊNCIA EM CRIANÇAS COM TEA

As análises apresentadas a seguir têm como base estudos e pesquisas conduzidos por especialistas da psicologia e áreas afins, cujos conteúdos oferecem subsídios para responder às problemáticas propostas neste trabalho.

No Quadro 1, os artigos selecionados estão organizados de forma a facilitar a visualização e a compreensão dos principais tópicos abordados em cada estudo. O quadro apresenta o título dos artigos, os nomes dos autores, o ano de publicação e o periódico em que foram divulgados. Ao todo, foram reunidas 8 pesquisas publicadas no período de 2020 a 2025.

Quadro 1 - Quadro de artigos selecionados para a revisão bibliográfica

TÍTULO	AUTORES	PERIÓDICO	ANO DE PUBLICAÇÃO
Autismo e a educação: ciência ABA (Análise do Comportamento Aplicada) como proposta de intervenção na educação infantil	Oliveira e Silva	Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação	2021
Análise do Comportamento Aplicada (ABA): aplicações tratamento do Transtorno do Espectro Autista	Laterza e Silva	Revista Faculdades do Saber	2025
A contribuição da análise do comportamento aplicada – ABA na inclusão de crianças com transtorno do espectro autista no âmbito escolar	Felinto et al.	Research, Society and Development	2023
A adaptação de crianças com autismo na pré-escola: estratégias fundamentadas na Análise do Comportamento Aplicada	Martins e amargo	Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos	2023
Análise do comportamento aplicada: a percepção de pais e profissionais acerca do tratamento em crianças com espectro autista	Sousa et al.	Contextos Clínicos	2020

TÍTULO	AUTORES	PERIÓDICO	ANO DE PUBLICAÇÃO
Autismo e comportamentos adaptativos: uma análise da eficácia da ABA na melhoria das habilidades sociais e comportamentais	Dias et al.	Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences	2023
Transtorno do Espectro Autista: diagnóstico e intervenção psicopedagógica clínica	Resende e Campos	Revista Psicopedagogia	2024
Intervenção comportamental precoce e intensiva com crianças com autismo por meio da capacitação de cuidadores	Gomes et al.	Revista Brasileira de Educação Especial	2017

Nesta seção, exploraremos como a Terapia ABA contribui para a promoção da autonomia e independência, utilizando os dados encontrados em diversos estudos, incluindo os artigos revisados. A análise revela um panorama robusto sobre a eficácia da ABA e como ela pode ser implementada de maneira prática e eficaz para promover a independência nas crianças com TEA.

A Terapia ABA baseia-se na Análise do Comportamento, uma ciência que investiga como variáveis ambientais influenciam os comportamentos de um indivíduo. A aplicação destes princípios visa modificar comportamentos socialmente significativos, com foco na aprendizagem de habilidades funcionais para crianças com TEA.

A literatura evidencia de forma consistente que crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) apresentam desafios significativos em comportamentos repetitivos, rigidez e dificuldades de socialização, o que impacta diretamente suas relações e processos de aprendizagem. De acordo com Sousa et al. (2020), tais comportamentos interferem na adaptação e no desenvolvimento, justificando a necessidade de intervenções estruturadas como a Análise do Comportamento Aplicada (ABA). Essa abordagem tem se mostrado eficaz por possibilitar o ensino individualizado e lúdico, ampliando o repertório comunicativo, social e atencional das crianças.

Nesse mesmo sentido, Gomes et al. (2017), reforçam que a Intervenção Comportamental Intensiva aplicada precocemente em ambiente domiciliar, com participação de cuidadores capacitados, mostrou-se eficaz em promover avanços no desenvolvimento de aspectos cognitivos, comunicativos e comportamentais. Embora todas as crianças tenham apresentado progresso, os autores destacam que os maiores ganhos ocorrem naquelas que

iniciam o processo ainda pequenas e possuem habilidades iniciais mais preservadas, fortalecendo o argumento da importância da intervenção precoce e contínua.

Laterza (2025) complementa essa discussão ao ressaltar que a aplicação da ABA em diferentes contextos, especialmente no ambiente escolar, favorecem a autonomia, a socialização e a aprendizagem, reduzindo comportamentos inadequados e ampliando habilidades adaptativas. A autora enfatiza que estratégias naturalistas e lúdicas potencializam o processo terapêutico, tornando-o mais funcional e significativo para a criança, o que reforça a necessidade de práticas que dialoguem com o cotidiano infantil.

Esse ponto de vista é ampliado por Resende e Campos (2024), defendem que qualquer intervenção deve partir de uma avaliação criteriosa dos marcos do desenvolvimento e da utilização de instrumentos padronizados. Para as autoras, não existe um único modelo de intervenção capaz de atender a todas as crianças, sendo fundamental que o trabalho seja individualizado, multidisciplinar e sustentado por um vínculo terapêutico sólido e pela participação familiar.

Oliveira e Silva (2021) também convergem com essa perspectiva ao destacarem que todo comportamento possui função, e que o papel do analista do comportamento é ensinar alternativas mais adaptativas para substituir comportamentos inadequados. Para isso, torna-se essencial identificar o repertório já adquirido pela criança e planejar um ensino intensivo e sistemático que desenvolva novas habilidades.

No ambiente escolar, as contribuições de Martins e Camargo (2023) se mostram relevantes ao demonstrarem que estratégias baseadas na ABA facilitam a adaptação, a participação e a interação social das crianças com TEA. Esses autores evidenciam que o uso de reforço positivo e materiais visuais melhoram o engajamento nas atividades e reduz comportamentos disruptivos, ressaltando ainda a importância da formação docente para a implementação adequada dessas estratégias. Assim, defendem que intervenções contínuas, pautadas na colaboração entre professores e pesquisadores, fortalecem significativamente o desenvolvimento social e acadêmico dos estudantes autistas.

Corroborando Dias et al. (2023) argumentam que a singularidade cognitiva do autismo exige adaptações educacionais e terapêuticas individualizadas, destacando o papel das intervenções baseadas na ABA para a comunicação, socialização e desenvolvimento comportamental. O estudo amplia a compreensão do espectro ao se distanciar de modelos tradicionais, evidenciando a pluralidade das necessidades das crianças com TEA.

Por fim, Felinton (2023) reforça a relevância da ABA no avanço cognitivo, social e emocional de crianças e adolescentes autistas, destacando que o sucesso das intervenções depende da articulação entre professores e terapeutas. A autora enfatiza que a formação continuada dos profissionais da educação é essencial para adaptar práticas pedagógicas às necessidades individuais dos alunos, garantindo maior autonomia, participação e inclusão escolar.

De forma geral, observa-se que todos os estudos convergem para a importância de intervenções precoces, sistemáticas e individualizadas, ressaltando que a ABA, quando aplicada de forma ética, contextualizada e interdisciplinar, contribui significativamente para o desenvolvimento global de crianças com TEA. A literatura destaca ainda o papel indispensável da família, dos profissionais da saúde e da escola, reforçando que somente a atuação integrada desses agentes torna possível promover avanços consistentes e generalizáveis no cotidiano dessas crianças.

3.2 DESAFIOS E LIMITAÇÕES DA TERAPIA ABA NA PROMOÇÃO DA AUTONOMIA E INDEPENDÊNCIA

Apesar dos benefícios amplamente documentados, é necessário reconhecer e discutir de forma crítica as limitações e controvérsias relacionadas à ABA. Oliveira e Silva (2021) ressaltam que, embora a ABA seja fundamentada em evidências e apresente resultados positivos, sua aplicação requer cuidado ético e adaptação individualizada, a fim de evitar intervenções rígidas que priorizem a extinção de comportamentos considerados inadequados sem considerar o bem-estar emocional da criança. Além disso, os autores destacam a importância de se respeitar a diversidade neurobiológica e as singularidades de cada criança, evitando que a prática se torne uma forma de padronização comportamental.

Felinton (2023) também confirma isso, apontando as críticas dirigidas ao método ABA como um método que treina comportamentos de forma mecânica.

Laterza (2025) também destaca que, embora a Análise do Comportamento Aplicada (ABA) seja amplamente reconhecida como um tratamento para o transtorno do espectro autista (TEA), e pesquisas científicas tenham confirmado sua eficácia no tratamento de déficits individuais; a continuidade do tratamento permanece insuficiente em outros contextos, como o lar ou a escola. A falta de treinamento e orientação adequados para educadores, cuidadores ou responsáveis pelo cuidado infantil continua a limitar o potencial de desenvolvimento de indivíduos com autismo.

Martins e Camargo (2023) analisam o mesmo ponto ao destacar a importância do apoio familiar para consolidar qualquer tipo de intervenção, especialmente as intervenções ABA, uma vez que as intervenções ABA requerem persistência para serem eficazes.

De forma geral, a robustez das evidências científicas atuais reforça o papel da ABA como uma intervenção eficaz e baseada em dados empíricos, capaz de promover mudanças significativas na vida de crianças com TEA. Contudo, tais intervenções devem ser constantemente avaliadas, adaptadas e supervisionadas por profissionais capacitados, de modo a garantir sua efetividade e ética. Os resultados não se limitam a mudanças comportamentais superficiais, mas abarcam avanços estruturais nas áreas da linguagem, cognição, afetividade, funcionalidade e inclusão social.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como propósito analisar, por meio de revisão bibliográfica, os efeitos da Terapia ABA na promoção da autonomia e independência de crianças com Transtorno do Espectro Autista. A partir da análise de produções científicas recentes, foi possível compreender que a ABA oferece estratégias eficazes para o desenvolvimento de habilidades funcionais, contribuindo para o progresso comportamental, cognitivo e social dessas crianças.

Os estudos revisados apontaram que a ABA, especialmente quando aplicada de forma precoce, estruturada e intensiva, favorece a aquisição de competências como higiene pessoal, alimentação, comunicação funcional e organização de rotinas. Técnicas como encadeamento, modelagem e uso de reforçadores mostraram-se essenciais para o avanço da autonomia, além de promoverem maior qualidade de vida tanto para a criança quanto para sua família.

A atuação conjunta entre terapeutas, pais e professores também se revelou fundamental. O envolvimento da família nas intervenções permite maior continuidade e generalização das aprendizagens, fortalecendo a independência da criança em ambientes diversos. Além disso, a ABA demonstrou impacto positivo na redução da sobrecarga familiar e na inclusão social e escolar dos sujeitos atendidos.

Nesse contexto, destaca-se a importância de ampliar o acesso à terapia ABA, principalmente em políticas públicas e contextos escolares, assegurando que mais crianças com TEA possam se beneficiar de suas contribuições. Investir na formação de profissionais

qualificados e no suporte às famílias é essencial para garantir a aplicação ética e eficaz da abordagem.

Para futuras investigações, recomenda-se a realização de estudos empíricos e comparativos sobre a eficácia da ABA em diferentes contextos e perfis de desenvolvimento, além da escuta ativa de familiares e das próprias crianças. Tais pesquisas podem fortalecer ainda mais a prática clínica e a formulação de políticas educacionais e de saúde voltadas à inclusão e autonomia de pessoas com autismo.

REFERÊNCIAS

- OLIVEIRA, Daniela dos Santos Ferreira; DA SILVA, Anderson Douglas Pereira Rodrigues. Autismo e a educação: ciência ABA (Análise do Comportamento Aplicada) como proposta de intervenção na educação infantil. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 7, n. 10, p. 569-584, 2021.
- LATERZA, Roberta Parente; SILVA, Alice Andrade. Análise do comportamento aplicada (ABA): aplicações no tratamento do transtorno do espectro autista. *Revista Faculdades do Saber*, v. 10, n. 24, p. 699-708, 2025.
- FELINTO, Jislayne Fidelis et al. A contribuição da análise do comportamento aplicada – ABA na inclusão de crianças com transtorno do espectro autista no âmbito escolar. *Research, Society and Development*, v. 12, n. 6, p. e8112641929-e8112641929, 2023.
- MARTINS, Juliana dos Santos; CAMARGO, Sígla Pimentel Höher. A adaptação de crianças com autismo na pré-escola: estratégias fundamentadas na Análise do Comportamento Aplicada. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 104, p. e5014, 2023.
- SOUSA, Deborah Luiza Dias de et al. Análise do comportamento aplicada: a percepção de pais e profissionais acerca do tratamento em crianças com espectro autista. *Contextos Clínicos*, v. 13, n. 1, p. 105-124, 2020.
- RESENDE, Samilly Danielly de; CAMPOS, Sonia Maria de. *Transtorno do Espectro Autista: Diagnóstico e intervenção psicopedagógica clínica*. **Revista Psicopedagogia**, v. 41, n. 125, p. 350-365, 2024.
- GOMES, Camila Graciella Santos et al. *Intervenção comportamental precoce e intensiva com crianças com autismo por meio da capacitação de cuidadores*. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 23, p. 377-390, 2017.
- DIAS, Renan Italo Rodrigues et al. *Autismo e Comportamentos Adaptativos: Uma Análise da Eficácia da ABA na Melhoria das Habilidades Sociais e Comportamentais*. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 5, n. 5, p. 2896-2908, 2023.

- FERNANDES, Fernanda Dreux Miranda; AMATO, Cibelle Albuquerque de la Higuera. *Análise de Comportamento Aplicada e Distúrbios do Espectro do Autismo: revisão de literatura*. In: **CoDAS. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, 2013. p. 289-296.
- JÚNIOR, Mariana Pereira; OLIVEIRA, Uliana; SILVEIRA, Gisekda. *Metodologia ABA na intervenção das interações sociais de crianças com autismo na segunda infância (Psicologia)*. Repositório Institucional, v. 2, n. 1, 2024.
- ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE PSIQUIATRIA. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5-TR. 5. ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2023.
- MEDEIROS, Dailma da Silva. As contribuições da análise do comportamento (ABA) para a aprendizagem de pessoas com autismo: uma revisão da literatura. **Estudos IAT**, v. 6, n. 1, p. 63-83, 2021.
- CARVALHO NETO, Marcus Bentes. Análise do comportamento: behaviorismo radical, análise experimental do comportamento e análise aplicada do comportamento. **Interação em Psicologia**, Curitiba, Paraná, Brasil, v. 6, n. 1, 2002.

CAPÍTULO XI

O PAPEL DA ODONTOPEDIATRIA NO ATENDIMENTO A CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: DESAFIOS E TÁTICAS PARA UM ATENDIMENTO HUMANIZADO

THE ROLE OF PEDIATRIC DENTISTRY IN THE CARE OF CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER: CHALLENGES AND TACTICS FOR HUMANIZED CARE

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-11

Silvana Ferreira Angelo¹

Maria Clara Matos Cavalcante²

João Igo Araruna Nascimento³

Larisse Filgueira Abagaro Santana⁴

¹ Graduanda do curso de Odontologia. Faculdade CECAPE – Juazeiro do Norte – CE

² Graduanda do curso de Odontologia. Faculdade CECAPE – Juazeiro do Norte - CE

³ Graduado do curso de Farmácia. Faculdade SANTA MARIA – Cajazeiras - PB

⁴ Docente do curso de Odontologia. Faculdade CECAPE – Juazeiro do Norte – CE

RESUMO

O autismo é definido como um conjunto de condições que impactam o desenvolvimento cerebral, sendo caracterizado por déficits na interação social e na comunicação, além da presença de comportamentos repetitivos de padrões restritos e estereotipados. O objetivo desse estudo é analisar a função da odontopediatra no atendimento a crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), para garantir um atendimento odontológico humanizado, eficiente e ajustado às demandas desses pacientes. Este estudo se configura como uma revisão de literatura de caráter qualitativo, com enfoque descritivo. Para o desenvolvimento deste estudo, foi realizada uma busca de artigos nas bases de dados: Scientific Electronic Library Online (ScieLO), National Library of Medicine (PubMed), Lilacs, Periódicos Capes. Foram utilizados alguns Descritores em Ciências da Saúde (DECS) para maior abrangência da pesquisa: Atendimento Odontológico; Humanização na Saúde; Odontopediatría; Transtorno do Espectro Autista. A revisão incluiu os seguintes itens: artigos científicos de acesso completo; publicações em português, inglês ou espanhol; estudos publicados entre 2019 e 2025. Foram removidos da pesquisa: artigos duplicados nas bases de dados; resumos

simples, cartas ao editor e trabalhos sem acesso ao texto completo. Primeiramente, identificamos 97 estudos para a composição deste trabalho. Logo em seguida, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão que já tinham sido definidos, foram selecionados um total de 8 artigos para a composição deste trabalho. Portanto, é evidente que a humanização do atendimento em odontopediatría é essencial para o cuidado de crianças com Transtorno do Espectro Autista.

Palavras-chave: Atendimento Odontológico. Humanização na Saúde. Odontopediatría. Transtorno do Espectro Autista.

ABSTRACT

Autism is defined as a group of conditions that affect brain development, characterized by deficits in social interaction and communication, as well as the presence of repetitive, restricted, and stereotyped behaviors. The objective of this study is to analyze the role of the pediatric dentist in caring for children with Autism Spectrum Disorder (ASD), to ensure humane, efficient dental care tailored to the needs of these patients. This study is a qualitative literature review with a descriptive focus. To conduct this study, a search for articles

was performed in the following databases: Scientific Electronic Library Online (Scielo), National Library of Medicine (PubMed), Lilacs, and Capes Journals. Several Health Sciences Descriptors (DECS) were used to broaden the scope of the research: Dental Care; Humanization in Health; Pediatric Dentistry; Autism Spectrum Disorder. The review included the following items: scientific articles with full-text access; publications in Portuguese, English, or Spanish; and studies published between 2019 and 2025. The following were excluded from the search: duplicate articles in the databases; abstracts, letters

to the editor, and studies without full-text access. Initially, we identified 97 studies for inclusion in this study. Immediately thereafter, after applying the previously defined inclusion and exclusion criteria, a total of 8 articles were selected for this study. Therefore, it is evident that the humanization of pediatric dental care is essential for the care of children with Autism Spectrum Disorder.

Keywords: Dental Care. Humanization in Healthcare. Pediatric Dentistry. Autism Spectrum Disorder.

1. INTRODUÇÃO

O autismo é um conjunto de condições que afetam o desenvolvimento do cérebro; essas condições podem dificultar a interação social, a comunicação, além de envolver comportamentos repetitivos ou padrões específicos de ação. Também podem impactar o desenvolvimento da fala e a adaptação às mudanças nas rotinas (KHOLLOD *et al.*, 2020). O autismo apresenta-se por meio de uma variedade de sinais que aparecem na primeira infância e continuam na adolescência e na fase adulta. Acredita-se que, no mundo todo, cerca de uma em cada 160 crianças seja diagnosticada com autismo (OMS, 2024).

O diagnóstico para identificação do autismo é de fundamental importância, pois uma intervenção prévia pode melhorar de forma significativa o desenvolvimento e a qualidade de vida da criança. Com respeito à proporção do número de diagnósticos, verifica-se que há uma incidência 4 vezes maior em meninos do que em meninas. Em relação ao Brasil, segundo estimativas globais da ONU, cerca de 2 milhões de indivíduos possuem autismo, o que representa 1% da população nacional (ARAÚJO *et al.*, 2021).

O autismo tem uma causa multifatorial, em que fatores genéticos, ambientais e de desenvolvimento no útero e nos primeiros anos de vida desempenham um papel fundamental no seu aparecimento (MASINI *et al.*, 2020). Os primeiros sintomas de um indivíduo com autismo aparecem logo nos primeiros anos de vida e podem causar um impacto no cotidiano familiar, uma vez que as características do autismo podem afetar a comunicação, a interação social e o comportamento da criança (MORAES; BIALER; LERNER, 2021).

Na área da odontologia, o atendimento clínico de pacientes com autismo é desafiador por causa das diferentes formas que esse paciente pode apresentar e pela resistência a seguir comandos. Isso torna o atendimento mais difícil e mostra a importância de preparar o dentista

no atendimento destes pacientes, que, devido às necessidades específicas, é provável que tenham higiene bucal deficiente (SILVA *et al.*, 2023). Em algumas situações, realizar um tratamento odontológico com esses pacientes representa um grande desafio não só para o dentista, mas também para os pais ou responsáveis (HIDALGO; SOUZA, 2022).

O atendimento odontopediátrico a pacientes autistas exige uma abordagem cuidadosa e sensível. A criação de um ambiente deve ser acolhedora e adaptada, considerando as necessidades sensoriais dos pacientes (HASELL; HUSSAIN; SILVA, 2022). Técnicas como o uso de distração, comunicação visual e apresentação gradual dos instrumentos odontológicos ajudam a tornar o procedimento mais tranquilo e colaborativo (ZERMAN *et al.*, 2022). A personalização do cuidado, aliada a uma compreensão profunda das necessidades do paciente, constitui o fundamento para um manejo eficaz e humanizado do paciente autista na prática odontopediátrica (ZERMAN *et al.*, 2022; GOYAL *et al.*, 2023).

Existem estratégias específicas que auxiliam o dentista no atendimento a pacientes com autismo, utilizando recursos visuais, auditivos, corporais e a avaliação comportamental. Essas estratégias têm como finalidade tornar mais fácil a comunicação e a interação durante o tratamento, sendo sempre acompanhadas de incentivos positivos verbais ou recompensas, sem recorrer ao uso de agentes farmacológicos. No contexto das intervenções, destacam-se o Treatment and Education of Autistic and Related Communication Handicapped Children (TEACCH) e a Applied Behavior Analysis (ABA), abordagens amplamente reconhecidas na literatura pelo suporte ao desenvolvimento de indivíduos com transtorno do espectro autista (ALVES *et al.*, 2020).

O atendimento odontológico de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) apresenta desafios significativos devido às particularidades sensoriais, comportamentais e comunicacionais que caracterizam esses pacientes. Embora a odontopediatra seja o profissional mais capacitado para atuar com o público infantil, muitos ainda encontram dificuldades em adaptar o ambiente, utilizar estratégias adequadas de manejo e estabelecer vínculo com a criança e sua família. Diante dessas questões, surge a seguinte pergunta: qual é o papel da odontopediatra no atendimento de crianças com autismo e de que maneira sua atuação pode contribuir para um cuidado humanizado, eficaz e inclusivo no contexto da saúde bucal?

A escolha deste tema justifica-se pela necessidade de compreender e fortalecer a atuação da odontopediatra no cuidado a crianças com autismo, uma vez que esse grupo

apresenta maior vulnerabilidade a problemas de saúde bucal e maior dificuldade de acesso a serviços odontológicos adequados. Além disso, o aumento da prevalência do autismo e o reconhecimento da importância da abordagem multiprofissional evidenciam a urgência em discutir práticas clínicas que valorizem o cuidado integral. Dessa forma, o objetivo desse estudo é analisar a função da odontopediatra no atendimento a crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), para garantir um atendimento odontológico humanizado, eficiente e ajustado às demandas desses pacientes.

2. METODOLOGIA

2.1 TIPO DE ESTUDO

Este estudo se configura como uma revisão de literatura de caráter qualitativo, com enfoque descritivo, conduzida por meio da análise de artigos científicos a respeito do papel da odontopediatra no cuidado de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). O trabalho destaca os obstáculos que os profissionais enfrentam e as técnicas empregadas para garantir um atendimento humanizado.

2.2 ESTRATÉGIAS DE BUSCA

Para o desenvolvimento deste estudo, foi realizada uma busca de artigos nas bases de dados utilizando alguns Descritores em Ciências da saúde (DECS), para maior abrangência da pesquisa.

- Bases de dados: Scientific Electronic Library Online (ScieLO), National Library of Medicine (PubMed), Lilacs, Periódicos Capes.
- Descritores: Atendimento Odontológico; Humanização na Saúde; Odontopediatra; Transtorno do Espectro Autista. Foram utilizados os operadores booleanos "AND" e "OR" para otimizar a recuperação de estudos pertinentes.

2.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

1. Inclusão: A revisão incluiu os seguintes itens: artigos científicos de acesso completo; publicações em português, inglês ou espanhol; estudos publicados entre 2019 e 2025; trabalhos que tratassem do atendimento odontológico a pacientes com TEA, manejo comportamental, desafios clínicos ou estratégias de humanização.
2. Exclusão: Foram removidos da pesquisa: artigos duplicados nas bases de dados; trabalhos sem relação direta com o atendimento odontológico de crianças com TEA;

resumos simples, cartas ao editor e trabalhos sem acesso ao texto completo; estudos que abordam exclusivamente outras condições não relacionadas ao autismo.

2.4 PROCESSO DE SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Primeiramente, os títulos e resumos dos artigos encontrados nas bases de dados foram lidos. Em seguida, os estudos que poderiam ser relevantes foram submetidos à leitura completa para verificar se atendiam aos critérios de inclusão definidos. Após essa fase, os artigos escolhidos foram organizados e examinados para integrar a revisão de literatura.

2.5 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

O desenvolvimento do estudo foi realizado através de algumas etapas essenciais para alcançar os resultados obtidos:

1. Apresentação dos artigos selecionados para o estudo;
2. Os artigos foram organizados em um fluxograma e em uma tabela;
3. O fluxograma mostrará o total de artigos encontrados, selecionados e excluídos com base nos critérios de inclusão e exclusão;
4. A tabela foi construída com os seguintes tópicos: Autor/Ano; Objetivo; Metodologia; Resultados; Conclusão;
5. Revisar as principais contribuições dos artigos e realizar uma análise comparativa por meio dos objetivos específicos.

3. RESULTADOS

Primeiramente, identificamos 97 estudos para a composição deste trabalho. Logo em seguida, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão que já tinham sido definidos, foram selecionados um total de 8 artigos para a composição deste trabalho. O processo de escolha dessas pesquisas está detalhado no fluxograma a seguir:

Figura 1: Fluxograma do processo de seleção dos estudos, 2026.



Fonte: Autoria Própria.

Na tabela 1, temos as principais informações dos estudos que foram selecionados para a composição do trabalho, destacando os autores, os anos, os objetivos, a metodologia utilizada, os resultados obtidos e as conclusões de estudos recentes, com foco na sua eficácia e importância clínica.

Tabela 1: Principais características dos trabalhos selecionados para esse estudo, 2026.

Autor/Ano	Objetivo	Metodologia	Resultados	Conclusão
ALVES; SILVA; SOARES, (2024)	Examinar os desafios e as estratégias associadas ao atendimento dental de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA).	Foi realizada uma revisão integrativa da literatura em bases científicas sobre odontologia e saúde, com foco em estudos que tratam do manejo odontológico para pacientes com TEA.	A pesquisa revelou que crianças com TEA enfrentam mais desafios para se adaptar ao ambiente odontológico em razão de mudanças comportamentais e sensoriais. Técnicas como a pedagogia visual, ajustes no ambiente e envolvimento dos responsáveis ajudam a melhorar o atendimento e a adesão ao tratamento.	O atendimento odontológico a crianças com TEA requer uma abordagem personalizada, formação profissional e técnicas de comunicação adaptadas para oferecer um serviço mais humanizado e eficaz.
LIMA; GOMES; ALMEIDA, (2024)	Analisar a literatura sobre o manejo odontológico para crianças com Transtorno do Espectro Autista.	Revisão da literatura nas bases BVS e PubMed, abrangendo estudos publicados de 2019 a 2024 relacionados à odontopediatria e TEA.	Os autores descobriram que estratégias de abordagem multidisciplinar, adaptação comportamental e comunicação afetiva são essenciais para aprimorar a experiência odontológica dessas crianças.	Uma abordagem holística e personalizada ajuda a fortalecer a relação entre profissional e paciente, aumentando as chances de sucesso do tratamento odontológico em crianças com TEA.
SEDLMAIER; RAIOL; TEIXEIRA, (2025)	Examinar as estratégias clínicas e comportamentais empregadas no atendimento odontológico de crianças com TEA.	A revisão integrativa da literatura foi conduzida nas plataformas SciELO, PubMed e Google Scholar, levando em conta publicações do período de 2010 a 2025.	Identificaram-se estratégias eficientes, como: ajuste sensorial do consultório; métodos de controle comportamental; aplicação de sedação consciente ou anestesia geral em situações específicas.	A combinação de estratégias comportamentais e adaptações clínicas tem um impacto importante na oferta de um atendimento odontológico mais humanizado e seguro para crianças com TEA.
CUNHA; FUJII, (2024)	Examinar a estratégia odontopediátrica para pacientes com Transtorno do Espectro Autista, levando em conta os desafios comportamentais e sensoriais.	Revisão de literatura sobre o atendimento odontológico a crianças com TEA.	Os autores ressaltam que problemas sensoriais e de comunicação podem complicar o atendimento odontológico. Estratégias como tecnologias assistivas, ajustes no ambiente clínico e envolvimento da família são essenciais.	A formação do cirurgião-dentista e a abordagem multidisciplinar são fundamentais para garantir um atendimento humanizado e melhorar a qualidade de vida dessas crianças.
SANTOS; RODRIGUES; ROSA, (2024)	Pesquisar métodos eficientes para o atendimento odontopediátrico de crianças autistas.	Estudo bibliográfico de natureza qualitativa e exploratória.	Os autores enfatizam que o atendimento odontológico deve levar em conta aspectos comportamentais do autismo, como problemas de comunicação e hipersensibilidade sensorial.	A aplicação de estratégias de manejo comportamental e comunicação adaptada melhora consideravelmente a experiência odontológica dessas crianças.

Autor/Ano	Objetivo	Metodologia	Resultados	Conclusão
RIBEIRO <i>et al.</i> , (2025)	Examinar elementos do atendimento dental em crianças com Transtorno do Espectro Autista.	Revisão da literatura fundamentada em pesquisas acerca de comportamento, saúde bucal e manejo odontológico em pacientes com TEA.	A pesquisa revelou que o êxito do tratamento depende do entendimento do perfil comportamental da criança e do envolvimento da família no planejamento terapêutico.	A criação de planos de tratamento personalizados ajuda a oferecer um atendimento mais eficiente e humanizado na odontopediatria.
SANTOS <i>et al.</i> , (2024)	Examinar elementos da assistência odontológica para pacientes com Transtorno do Espectro Autista.	Revisão narrativa da literatura com pesquisa em bases científicas, como PubMed e SciELO.	A pesquisa indicou que crianças com TEA enfrentam desafios ligados à comunicação, interação social e comportamentos repetitivos, o que pode complicar a execução de procedimentos odontológicos.	Para aprimorar o atendimento odontológico desses pacientes, é essencial o condicionamento psicológico e a capacitação do profissional.
MUNIZ; MARQUES; JORGE, (2023)	Analisar as restrições e desafios associados à saúde bucal de crianças com Transtorno do Espectro Autista.	Estudo de pesquisas relacionadas à saúde bucal e autismo por meio de uma revisão integrativa da literatura.	Os resultados apontam para uma maior incidência de problemas bucais, bem como obstáculos no acesso aos serviços odontológicos, em razão de fatores comportamentais e estruturais.	Para melhorar o atendimento odontológico a essa população, é preciso expandir as estratégias de promoção da saúde bucal e a formação profissional.

Fonte: Autoria Própria.

4. DISCUSSÃO

No estudo de Alves; Silva; Soares (2024), os autores ressaltam que atender crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) envolve desafios consideráveis, principalmente devido às mudanças comportamentais e sensoriais observadas nesses pacientes. Por exemplo: problemas de comunicação, resistência a mudanças e hipersensibilidade a estímulos como luz, sons e odores podem fazer com que o ambiente odontológico seja estressante para essas crianças. Assim, os autores argumentam que a odontopediatria precisa implementar estratégias específicas, como ajustar o ambiente clínico, utilizar recursos visuais e envolver os pais ou responsáveis de forma ativa durante o atendimento. Essas técnicas ajudam a diminuir a ansiedade e a melhorar a colaboração da criança, permitindo um atendimento mais humanizado e eficiente.

Lima; Gomes; Almeida (2024), argumentam que o cuidado odontológico para crianças com TEA requer uma estratégia única e interdisciplinar. Os autores destacam que muitos profissionais de odontologia ainda têm dificuldades na preparação para atender às necessidades específicas desses pacientes, o que pode comprometer o sucesso do tratamento. Nesse cenário, destacam a relevância da formação profissional e do aprimoramento de competências comunicativas ajustadas às demandas das crianças autistas.

Ademais, ressaltam que estabelecer relações de confiança entre profissional, paciente e família é essencial para aprimorar a experiência odontológica e aumentar a adesão aos tratamentos.

Sedlmaier; Raiol; Teixeira (2025), argumentam que o atendimento odontológico a crianças com TEA deve levar em conta não só os elementos clínicos, mas também os fatores comportamentais e sensoriais que afetam a colaboração durante o tratamento. Os autores destacam que métodos de manejo comportamental, como condicionamento gradual, dessensibilização e reforço positivo, podem ser muito eficazes para ajudar a criança a se adaptar ao ambiente odontológico. Ademais, quando essas estratégias não são adequadas, pode ser necessário o uso de sedação consciente ou anestesia geral, sempre considerando os riscos e benefícios. Dessa forma, os autores defendem uma abordagem personalizada e focada no paciente.

Conforme apontado por Cunha; Fujii (2024), as crianças com TEA enfrentam desafios no atendimento odontológico devido a mudanças na comunicação, interação social e processamento sensorial. Os autores ressaltam que esses aspectos podem causar medo, ansiedade e resistência durante o tratamento odontológico. Nesse contexto, argumentam que o cirurgião-dentista deve ajustar sua prática clínica utilizando estratégias como tecnologias assistivas, comunicação visual e modificação do ambiente clínico. Ademais, destacam que o envolvimento da família é fundamental para ajudar a criança a se adaptar ao atendimento odontológico.

Santos; Rodrigues; Rosa (2024), destacam que o atendimento odontopediátrico a crianças autistas exige sensibilidade e entendimento das características específicas desse transtorno. Os autores indicam que problemas de comunicação e comportamentos repetitivos podem complicar a execução de procedimentos odontológicos tradicionais. Assim, enfatizam a relevância do uso de técnicas de manejo comportamental e estratégias de comunicação adaptadas, que ajudam a diminuir o estresse e a melhorar a colaboração da criança. Ademais, enfatizam que criar um ambiente acolhedor e humanizado é fundamental para o êxito do tratamento odontológico.

A pesquisa de Ribeiro *et al.* (2025), aponta que o êxito do atendimento odontológico em crianças com TEA está principalmente ligado à compreensão do perfil comportamental de cada paciente. Os autores ressaltam que essas crianças podem ter variados graus de comprometimento cognitivo e social, o que demanda uma estratégia personalizada no

planejamento do tratamento. Ademais, enfatizam que o envolvimento da família no processo terapêutico é essencial para assegurar maior colaboração e continuidade do cuidado com a saúde bucal. Assim, argumentam que o atendimento odontológico deve ser planejado de maneira personalizada, levando em consideração as necessidades particulares de cada criança.

O estudo de Santos *et al.* (2024), indica que crianças com Transtorno do Espectro Autista enfrentam desafios particulares durante o atendimento odontológico, em razão das suas dificuldades em interação social, comunicação e comportamento. Os autores ressaltam que esses elementos podem afetar diretamente a execução de procedimentos clínicos, tornando imprescindível a adoção de estratégias específicas para o manejo comportamental. Nesse cenário, destacam a relevância do condicionamento psicológico infantil e da formação adequada dos profissionais de odontologia para atender pacientes com necessidades especiais. Desse modo, enfatizam que a formação acadêmica deve abranger conteúdos direcionados ao atendimento humanizado desse grupo.

Muniz; Marques; Jorge (2023), discutem em seu estudo que as crianças com TEA são mais propensas a problemas de saúde bucal devido a fatores como dificuldades de higiene oral, seletividade alimentar e limitações no acesso aos serviços odontológicos. Os autores ressaltam que, além dos obstáculos comportamentais, muitas famílias têm dificuldades em encontrar profissionais qualificados para atender pessoas com autismo. Assim, eles defendem a necessidade de expandir as políticas públicas e as estratégias de promoção da saúde bucal direcionadas a esse grupo. Também enfatizam a relevância da formação dos profissionais de odontologia para assegurar um atendimento mais inclusivo e humanizado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A odontopediatria tem um papel essencial na promoção da saúde bucal de crianças com Transtorno do Espectro Autista, demandando do profissional sensibilidade, competência técnica e entendimento das características comportamentais desses pacientes. Este estudo demonstrou que prestar atendimento odontológico a crianças com TEA apresenta desafios ligados à comunicação, respostas atípicas a estímulos sensoriais e à adaptação ao ambiente clínico. Nesse cenário, o cirurgião-dentista deve criar técnicas específicas que promovam a confiança, a previsibilidade e a diminuição da ansiedade durante as consultas.

Assim, a implementação de estratégias de manejo comportamental, a modificação do ambiente odontológico e a utilização de recursos visuais e comunicativos provam ser métodos eficientes para simplificar o atendimento. O envolvimento ativo da família, combinado com o planejamento personalizado do cuidado, também é fundamental para o êxito do tratamento. Essas estratégias ajudam tanto a garantir a segurança dos procedimentos odontológicos quanto a criar uma experiência mais acolhedora e respeitosa para a criança.

Portanto, é evidente que a humanização do atendimento em odontopediatria é essencial para o cuidado de crianças com Transtorno do Espectro Autista. Aumentar o acesso e melhorar a qualidade do atendimento a esse público pode ser alcançado investindo na capacitação profissional, conscientizando a equipe de saúde e desenvolvendo protocolos adaptados. Dessa forma, a odontopediatria reafirma seu compromisso com uma abordagem inclusiva, ética e focada nas necessidades específicas de cada paciente.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. B. S.; SILVA, S. de. V.; SOARES, L. L. C. Conhecimento e Manejo Odontológico em Crianças Com TEA: Uma Revisão Integrativa. **Brazilian Journal of Implantology And Health Sciences**, v. 6, n. 10, p. 4283-4289, 2024.
- ALVES, A. M. R. *et al.* Autismo: Estratégias de Interação Para Tratamento Odontológico. **Revista Científica Facs**, v. 20, n. 25, p. 109-117, 2020.
- ARAÚJO, F. S. *et al.* Pacientes com Transtorno do Espectro Autista e Desafio Para Atendimento Odontológico – Revisão de Literatura. **Research, Society And Development**, v. 10, n. 14, p. 1-9, 2021.
- CORRÊA-FARIA, P.; OLIVEIRA, M. R. de. Técnicas de Manejo de Comportamento Usadas no Atendimento Odontológico de Crianças Com Transtorno do Espectro Autista: Revisão de Literatura. **Revista Científica do Cro-Rj (Rio de Janeiro Dental Journal)**, v. 8, n. 3, p. 1-21, 2023.
- CUNHA, M. E. L. da.; FUJII, L. L. R. Abordagem Odontopediátrica em Pacientes Com Transtorno do Espectro Autista. **Revista Ft**, v. 28, n. 139, p. 57-58, 2024.
- GOYAL, T. *et al.* Evidence-Based Analysis of Multi-Pronged Approaches For Education And Behavior Management of Autistic Patients in a Dental Setting. **Special Care in Dentistry**, v. 43, n. 6, p. 856-868, 2023.
- HASELL, S.; HUSSAIN, A.; SILVA, K. da. The Oral Health Status And Treatment Needs of Pediatric Patients Living With Autism Spectrum Disorder: A Retrospective Study. **Dentistry Journal**, v. 10, n. 12, p. 224-233, 2022.

- HIDALGO, L. D.; SOUZA, J. A. S. Abordagem de Crianças Autistas em Odontopediatria: Uma Revisão de Literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 5, p. 1462–1469, 2022.
- KHOLOOD, A. S. A. *et al.* Challenges of Autism Spectrum Disorders Families Towards Oral Health Care in Kingdom of Saudi Arabia. **Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr**, v. 20, n. 1, p. 1–7, 2020.
- LIMA, M. E. F. de.; GOMES, M. C. V.; ALMEIDA, P. K. G. N. de. Manejo Odontológico em Pacientes Pediátricos Com Transtorno do Espectro Autista (TEA): Uma Revisão Integrativa. **Brazilian Journal of Implantology And Health Sciences**, v. 6, n. 10, p. 1059-1072, 2024.
- MASINI, E. *et al.* An Overview of The Main Genetic, Epigenetic And Environmental Factors Involved in Autism Spectrum Disorder Focusing on Synaptic Activity. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 21, n. 21, p. 8290-8312, 2020.
- MORAES, A. V. P. M.; BIALER, M. M.; LERNER, R. Clínica e Pesquisa do Autismo: Olhar Ético Para o Sofrimento da Família. **Psicologia em Estudo**, v. 26, p. 1-13, 2021.
- MUNIZ, M. F. S.; MARQUES, L. S.; JORGE, M. L. R. Limitações e Dificuldade Relacionadas a Saúde Bucal de Crianças Com Transtorno do Espectro Autista. **Revista do Cromg**, v. 22, n. 4, p. 1-5, 2023.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Transtorno do Espectro Autista**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/transtorno-do-espectro-autista>. Acesso em: 13 abr. 2024.
- RIBEIRO, S. R. A. *et al.* Atenção Odontológica a Crianças Com Transtorno do Espectro Autista. **Brazilian Journal of Oral And Systemic Health**, v. 1, n. 1, p. 1-1, 2025.
- SANTOS, G. K. da S.; RODRIGUES, R. de. Q.; ROSA, E. C. C. C. Atendimento Odontopediátrico Para Crianças Com Espectro Autista. **Real - Repositório Institucional**, v. 3, n. 1, p. 1-11, 2024.
- SANTOS, M. F. Dos. *et al.* A Assistência Odontológica de Pacientes Com Transtorno do Espectro Autista. **Brazilian Journal of Implantology And Health Sciences**, v. 6, n. 1, p. 1324-1334, 2024.
- SEDLMAIER, D. S.; RAIOL, L. C. B.; TEIXEIRA, L. D. Manejo Odontológico de Crianças Com TEA: Estratégias Clínicas e Abordagens Comportamentais. **Revista Multidisciplinar Integrada - Remi**, v. 5, n. 02, p. 1-14, 2025.
- SILVA, A. B. D. *et al.* Análise Dos Desafios Enfrentados Pelo Cirurgião-Dentista no Atendimento de Pacientes Com Transtorno do Espectro Autista. **Brazilian Journal of Implantology And Health Sciences**, v. 5, n. 5, p. 1156–1164, 2023.

ZERMAN, N. *et al.* Insights on Dental Care Management And Prevention in Children With Autism Spectrum Disorder (ASD). What is New? **Frontiers In Oral Health**, v. 3, p. 1-18, 2022.

CAPÍTULO XII

MASSAGEM TERAPÊUTICA EM CRIANÇAS: ESTRATÉGIA COMPLEMENTAR PARA O BEM-ESTAR COGNITIVO E COMPORTAMENTAL

THERAPEUTIC MASSAGE IN CHILDREN: A COMPLEMENTARY STRATEGY FOR COGNITIVE AND BEHAVIORAL WELL-BEING

DOI: 10.51859/ampla.cse6101-12

Rosimar Regina Cavalcanti Garcia Lebre ¹
Juliana Gomes Fernandes ²

¹ Técnica em Massoterapia.

² Professora EBTT. Instituto Federal do Paraná – Campus Londrina.

RESUMO

A infância constitui uma fase decisiva para o desenvolvimento integral do ser humano, englobando dimensões motoras, cognitivas, emocionais e sociais. No entanto, crianças com necessidades cognitivas ou comportamentais frequentemente enfrentam desafios relacionados à atenção, à regulação emocional e à adaptação social e escolar. Nesse cenário, a busca por práticas terapêuticas complementares que promovam o equilíbrio e o bem-estar torna-se fundamental. A massagem terapêutica tem se mostrado uma alternativa eficaz, capaz de modular o estresse, melhorar o sono e favorecer a regulação emocional, contribuindo para o equilíbrio do sistema nervoso e para a qualidade de vida infantil. O presente trabalho teve como objetivo investigar os efeitos da massagem terapêutica em crianças com necessidades cognitivas ou comportamentais, analisando sua influência na atenção, regulação emocional e bem-estar geral. Os atendimentos revelaram uma progressiva aceitação do toque e do ambiente terapêutico, acompanhada de maior tranquilidade, entrega e relaxamento. Inicialmente, observou-se resistência e agitação, mas, com o fortalecimento do vínculo entre terapeuta e criança, esses comportamentos foram substituídos por expressões de conforto e serenidade. Os resultados indicaram melhora na autorregulação emocional, no relaxamento físico e na interação afetiva, evidenciando o potencial da massagem infantil como recurso terapêutico integrador. Conclui-se que a prática, quando aplicada de forma sistematizada e sensível às necessidades individuais, pode contribuir significativamente para o desenvolvimento emocional e o bem-estar de crianças com necessidades especiais.

Palavras-chave: Criança. Desenvolvimento infantil. Massagem infantil. Massagem terapêutica.

ABSTRACT

Childhood is a decisive phase for the integral development of the human being, encompassing motor, cognitive, emotional, and social dimensions. However, children with cognitive or behavioral needs often face challenges related to attention, emotional regulation, and social and school adaptation. In this context, the search for complementary therapeutic practices that promote balance and well-being becomes essential. Therapeutic massage has proven to be an effective alternative, capable of modulating stress, improving sleep, and supporting emotional regulation, contributing to the balance of the nervous system and to children's quality of life. This study aimed to investigate the effects of therapeutic massage on children with cognitive or behavioral needs, analyzing its influence on attention, emotional regulation, and overall well-being. The sessions revealed a progressive acceptance of touch and of the therapeutic environment, accompanied by increased calmness, engagement, and relaxation. Initially, resistance and agitation were observed; however, as the bond between therapist and child strengthened, these behaviors were replaced by expressions of comfort and serenity. The results indicated improvements in emotional self-regulation, physical relaxation, and affective interaction, highlighting the potential of infant massage as an integrative therapeutic resource. It is concluded that, when applied in a structured manner and with sensitivity to individual needs, this practice can significantly contribute to the emotional development and well-being of children with special needs.

Keywords: Child. Child development. Infant massage. Therapeutic massage.



1. INTRODUÇÃO

A infância é um período essencial para o desenvolvimento global do ser humano, envolvendo aspectos motores, cognitivos, emocionais e sociais. Entretanto, crianças com necessidades cognitivas ou comportamentais, podem apresentar dificuldades em manter a atenção, regular as emoções, interagir socialmente e adaptar-se ao ambiente escolar. Nesse contexto, torna-se fundamental a busca por recursos terapêuticos que auxiliem não apenas no desenvolvimento, mas também no bem-estar e na qualidade de vida.

A massagem terapêutica vem sendo apontada como uma prática complementar capaz de proporcionar benefícios significativos para crianças. Estudos mostram que a massagem infantil atua como moduladora do estresse, auxilia no sono, favorece a regulação emocional e contribui para o equilíbrio do sistema nervoso (Ribeiro-Lima; Cavalcante, 2021).

Além disso, o toque terapêutico promove experiências positivas de contato corporal, fortalece vínculos afetivos e estimula a integração sensorial, sendo reconhecido como um importante agente modificador de comportamento e afetividade (Cruz; Caromano, 2011).

Pesquisas específicas com a técnica de Shantala, por exemplo, demonstraram melhora em parâmetros comportamentais, no padrão de sono, no desenvolvimento motor e na socialização de crianças submetidas à prática (Costa et al., 2012). Em bebês com Síndrome de Down, a massagem também mostrou benefícios, como maior interação familiar e aceleração nos movimentos (Lima, 2004). Alguns estudos e relatos qualitativos apontam para relatos de diminuição de agitação em crianças, a massagem contribuiu para torná-las mais calmas e carinhosas, com reflexos positivos relatados por pais e professores no ambiente escolar (Moreira; Duarte; Carvalho, 2011).

Técnicas específicas, como a massagem Tui Na, têm se mostrado benéficas em crianças e adolescentes com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), promovendo maior receptividade às atividades escolares, melhora da atenção e do humor, além de favorecer o convívio social (Lima et al., 2015).

No caso de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), estudos e relatos clínicos evidenciam que a massoterapia pode contribuir para melhorias na linguagem, na percepção afetiva, na rigidez muscular, na qualidade do sono, além de reduzir comportamentos agressivos e estereotipados. Esses achados reforçam o potencial da prática

como estratégia de cuidado complementar, capaz de agregar benefícios tanto ao processo terapêutico quanto ao cotidiano da criança e de sua família (Silva; Corsi, 2016).

Considerando a relevância do toque como forma de comunicação não verbal e de vínculo afetivo, a massagem terapêutica pode se constituir em uma ferramenta significativa no cuidado infantil, especialmente quando aplicada de forma sistematizada e fundamentada em evidências científicas. No entanto, ainda há necessidade de aprofundar o conhecimento sobre os efeitos específicos dessa prática no contexto das necessidades especiais, de modo a embasar sua utilização por profissionais da área da saúde e da massoterapia.

Este relato de experiência tem como objetivo investigar os efeitos da massagem terapêutica em crianças com necessidades cognitivas ou comportamentais, destacando sua contribuição para a atenção, regulação emocional e qualidade de vida, a fim de ampliar o conhecimento científico e prático sobre a aplicabilidade da massoterapia na infância.

2. MASSAGEM INFANTIL

As ações de tocar e ser tocado constituem experiências fundamentais no desenvolvimento humano, pois ampliam a percepção corporal da criança, promovem o relaxamento muscular e favorecem o desenvolvimento físico, motor, neurológico e intelectual (Giannotti, 2001). O toque representa uma das formas mais primitivas e essenciais de comunicação, expressando cuidado, segurança e vínculo afetivo.

De acordo com Montagu (1988), o toque é uma linguagem não verbal indispensável para o desenvolvimento infantil e para a construção de relações interpessoais saudáveis. O autor considera a pele como “a mente do corpo”, pois é por meio dela que os seres humanos aprendem a se relacionar com o ambiente e com o outro. Tocar, portanto, é mais do que um simples contato físico — é um gesto de comunicação emocional, de valorização e de vínculo, que acompanha o ser humano desde o nascimento (Montagu, 1988).

A pele, órgão sensorial de maior extensão do corpo humano, desempenha papel decisivo nesse processo. Ela transforma estímulos físicos em comunicadores químicos e psicológicos, possibilitando a geração de imagens mentais, emoções e sentimentos. Estudos apontam que a estimulação cutânea pode provocar alterações metabólicas e fisiológicas significativas, sobretudo nos sistemas neuroendócrino e imunológico. Pesquisas recentes reconhecem a pele como um órgão neuroendócrino, cuja resposta ao toque pode ser avaliada

por métodos não invasivos, como as dosagens hormonais salivares, refletindo a atividade do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e a resposta ao estresse (Fogaça; Carvalho; Verreschi, 2006).

Nesse contexto, a massagem destaca-se como uma das mais antigas práticas terapêuticas, sendo utilizada em diversas culturas e épocas com o propósito de promover equilíbrio físico, mental e emocional. Seus efeitos abrangem múltiplos sistemas do organismo, como o musculoesquelético, o imunológico, o neuroendócrino e o nervoso (Cruz; Caromano, 2011). Do ponto de vista psicossocial, a massagem favorece o desenvolvimento da confiança e da empatia, estimula a comunicação e o cuidado, e incentiva o reconhecimento do corpo como fonte de conforto e tranquilidade.

Diversos estudos comprovam os benefícios da massagem infantil para o desenvolvimento global da criança. As pesquisas apontam melhoras significativas na atenção, na aprendizagem, na função imunológica, no relacionamento entre a criança e o cuidador, na autoestima e no comportamento social. Além disso, observa-se redução da tensão muscular, aumento da percepção corporal e maior equilíbrio emocional (Giannotti, 2001; Cruz; Caromano, 2011).

Giannotti (2001) destaca que os resultados das pesquisas sobre a aplicação da massagem em crianças são amplamente positivos. Em seu estudo, observou que crianças entre três e seis anos, anteriormente agressivas e impulsivas, passaram a apresentar comportamentos mais afetuosos e colaborativos após a prática regular da massagem, demonstrando também maior concentração nas atividades escolares.

Field (1998, 2014) reforça esses achados, mostrando que a massagem com pressão moderada pode melhorar a qualidade do sono, aumentar a capacidade de atenção, favorecer o raciocínio lógico, o desempenho em cálculos e o rendimento escolar. Esses resultados indicam que o toque terapêutico pode atuar como um recurso pedagógico e terapêutico complementar, promovendo o bem-estar e o desenvolvimento cognitivo.

A aplicação da massagem em crianças é recomendada desde o nascimento, sendo eficaz inclusive no tratamento de disfunções fisiológicas e comportamentais (Costa, 2006; Dong; Wang, 2010). A utilização da massagem Tui Na, como terapia complementar em crianças e adolescentes com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), mostrou-se uma importante ferramenta, capaz de promover maior receptividade às atividades escolares, melhora da atenção e do humor, além de favorecer o convívio social (Lima et al., 2015).

Para Silva (2003), o toque é uma forma de comunicação primária e profunda, através da qual transmitimos significados que vão além das palavras. Por isso, o tato não é apenas uma sensação física, mas também uma emoção percebida pela pele, cuja sensibilidade depende da qualidade das interações e estímulos recebidos no ambiente. Assim, o toque é reconhecido como um instrumento fundamental de comunicação humana, sociabilidade, cuidado e afeto — indispensável para o desenvolvimento físico, emocional, social e cognitivo das crianças (Field, 2014).

Em síntese, a literatura evidencia que o toque e a massagem infantil exercem papel essencial na formação integral da criança. Além dos efeitos fisiológicos, contribuem para a regulação emocional, para a construção do vínculo afetivo e para o aprimoramento das funções cognitivas e comportamentais, reforçando sua importância como prática de promoção da saúde e do desenvolvimento humano.

Existem diversas abordagens de massagem que podem ser aplicadas em crianças, variando conforme a faixa etária, o objetivo terapêutico e a cultura de origem. A massagem Shantala, originária da Índia, foi difundida no Ocidente por Frédérick Leboyer (1976) e consiste em uma técnica voltada especialmente para bebês e crianças pequenas. É realizada com movimentos suaves, rítmicos e contínuos, geralmente após o banho, utilizando óleo vegetal. Seus benefícios incluem melhora do sono, alívio de cólicas, fortalecimento do vínculo afetivo entre cuidador e bebê, além de contribuir para o desenvolvimento psicomotor e emocional (Leboyer, 1995).

De origem chinesa, a massagem Tui Na baseia-se nos princípios da Medicina Tradicional Chinesa (MTC), buscando equilibrar o fluxo de energia vital (Qi) por meio de pressões, deslizamentos e manipulações específicas. É indicada para distúrbios como agitação, insônia, constipação e ansiedade, além de fortalecer o sistema imunológico (Mercati, 2000).

A massagem terapêutica é uma abordagem ocidental com foco nos aspectos fisiológicos do corpo. Em crianças, é aplicada com movimentos suaves e adaptados, com o objetivo de promover relaxamento, melhorar a circulação, reduzir tensões musculares e favorecer o equilíbrio emocional. É frequentemente utilizada em contextos clínicos, fisioterapêuticos e educacionais (Cruz; Caromano, 2011).

A reflexologia podal atua por meio da estimulação de pontos específicos nos pés, que correspondem a diferentes órgãos e sistemas do corpo. Em crianças, pode auxiliar no alívio

de cólicas, insônia, constipação e ansiedade, além de estimular o sistema imunológico e o equilíbrio geral (Andrade; Vasconcelos, 2018).

A massagem de relaxamento ou integrativa envolve toques suaves e intuitivos que visam proporcionar sensação de conforto, segurança e acolhimento. Pode ser utilizada em contextos escolares e familiares como forma de promover a socialização, reduzir o estresse e melhorar a concentração (Field, 2014).

Em conjunto, essas técnicas demonstram que o toque terapêutico é uma ferramenta versátil e acessível, com potencial para promover saúde integral, fortalecer vínculos afetivos e apoiar o desenvolvimento cognitivo e emocional infantil.

3. METODOLOGIA

A presente investigação caracteriza-se como um relato de experiência, de natureza descritiva, com abordagem qualitativa, voltada à compreensão dos efeitos e percepções relacionadas às práticas de massoterapia em crianças.

Os atendimentos foram realizados em um colégio, com autorização da direção, supervisão da coordenação pedagógica e acompanhamento da pesquisadora. Participaram 7 crianças, com idades entre 3 e 9 anos, submetidas a sessões semanais de massoterapia ao longo de 8 semanas. Pais e professores responderam a questionários antes e após a intervenção, e os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para a coleta de dados, utilizaram-se quatro questionários semiestruturados aplicados a pais/cuidadores e professores, com o objetivo de analisar aspectos comportamentais, emocionais, sensoriais e físicos das crianças, permitindo uma avaliação qualitativa das mudanças decorrentes da intervenção. Além disso, registros sistemáticos das observações da pesquisadora durante os atendimentos complementaram a análise dos dados.

4. O PROTOCOLO DE MASSAGEM INFANTIL

O protocolo de massagem infantil foi desenvolvido com base em técnicas de Shantala, *Quick Massage* adaptada e Massagem Clássica, voltadas à faixa etária de 1 a 12 anos, com duração média entre 20 e 30 minutos por sessão. Entre os benefícios esperados, destacam-se a redução da ansiedade e agitação, o estímulo ao foco e à concentração, o aumento da consciência corporal e a promoção do relaxamento e bem-estar geral.

A pressão utilizada variou de leve a moderada, sempre adaptada à sensibilidade e à resposta individual da criança.

O ambiente terapêutico foi preparado para proporcionar conforto e acolhimento, com o uso de colchonete no chão, luz suave, música orquestrada e vaporizador com óleo essencial de lavanda, reconhecido por seu efeito calmante. As crianças permaneceram vestidas com camisetas leves e confortáveis durante todo o atendimento.

O protocolo foi estruturado em seis etapas sequenciais:

1. Preparação inicial – breve momento de acolhimento e respiração conjunta para estimular a respiração profunda e o vínculo terapêutico;
2. Massagem facial (decúbito dorsal) – aplicação de manobras suaves na testa, têmporas, bochechas, mandíbula e couro cabeludo, visando aliviar tensões faciais e oculares;
3. Massagem torácica (decúbito dorsal) – execução de movimentos de deslizamento e abertura do tórax ("borboleta", "abrindo o coração"), com o intuito de reduzir a ansiedade e promover respiração calma;
4. Massagem cervical e lateral do rosto (decúbito ventral) – movimentos circulares na base do crânio e nuca, favorecendo o relaxamento muscular e a circulação sanguínea cerebral;
5. Massagem dorsal torácica (decúbito ventral) – manobras de deslizamento, amassamento leve e vibração nos ombros e parte superior das costas, para induzir relaxamento e sensação de segurança;
6. Encerramento – toque de contenção, agradecimento e breve abraço simbólico, reforçando a confiança e o bem-estar da criança.

Durante todo o procedimento, a comunicação verbal foi calma e positiva, respeitando os limites e reações individuais de cada participante. As sessões foram realizadas uma vez por semana, conforme o cronograma de atendimentos.

5. RESULTADOS

Analisando-se os dados, observou-se que todas as crianças, independentemente da faixa etária, apresentaram progressiva aceitação do toque e do ambiente terapêutico ao longo dos atendimentos. Inicialmente, a maioria demonstrou certa resistência em fechar os olhos, manter a respiração lenta e permanecer em silêncio, o que é compreensível diante do desconhecimento da técnica e da necessidade de confiança com o terapeuta. Com o passar

das sessões, notou-se maior entrega, tranquilidade e capacidade de relaxamento, evidenciada por expressões faciais mais leves, respiração ritmada e relatos espontâneos de bem-estar.

A resistência inicial observada nas crianças pode ser compreendida à luz da importância do toque como forma de comunicação e segurança emocional, conforme discutido por Montagu (1998) e por Frédérick Leboyer (1995), que destacam o papel do contato corporal no desenvolvimento afetivo e na sensação de acolhimento. Nesse sentido, a adaptação gradual ao ambiente e à técnica reforça a ideia de que o vínculo é um elemento central para a efetividade da massagem infantil.

Como pontos comuns, destacaram-se a rigidez na região frontal, a agitação inicial e a dificuldade em desacelerar a respiração, aspectos que foram gradualmente superados. As diferenças entre os participantes se relacionaram, principalmente, às formas de interação e resposta emocional: alguns se mostraram mais comunicativos e expressivos, utilizando o momento para conversar e compartilhar vivências, enquanto outros permaneceram mais introspectivos, respondendo ao toque com silêncio e gestos sutis de conforto.

Esse achado está em consonância com os estudos de Field (1998, 2014), que evidenciam a redução do estresse fisiológico por meio da massagem, bem como com as contribuições de Costa (2006), ao apontar os efeitos da massagem na regulação do sistema nervoso e no desenvolvimento infantil. Complementarmente, Fogaça, Carvalho e Verreschi (2006) destacam o papel da pele como órgão neuroendócrino, o que ajuda a explicar as respostas fisiológicas observadas durante os atendimentos.

Houve também variações quanto à sensibilidade corporal e à aceitação do ambiente (luz apagada, música suave, porta fechada). Os atendimentos demonstraram que, à medida que o vínculo se consolidava, o efeito calmante e integrador da massagem infantil se tornava mais evidente, favorecendo a autorregulação emocional, o relaxamento físico e o bem-estar geral das crianças.

A melhora progressiva na capacidade de relaxamento e autorregulação também corrobora achados de Cruz e Caromano (2011) e Costa et al. (2012), que identificaram efeitos positivos da massagem no comportamento e no desenvolvimento neuropsicomotor infantil. Estudos internacionais, como o de Dong e Wang (2010), reforçam esses resultados ao demonstrar que a massagem pediátrica contribui para o desenvolvimento global da criança, incluindo aspectos emocionais e comportamentais.

O quadro 1 apresenta uma síntese dos resultados coletados após a aplicação do protocolo de massagem infantil, observando-se os aspectos comportamental, emocional e sensorial, além da socialização e observações gerais feitas pela massoterapeuta.

Quadro 1: Síntese dos resultados observados nos participantes após aplicação do protocolo de massagem infantil

Participante	Faixa etária / Ano	Aspecto Comportamental	Aspecto Emocional	Aspecto Sensorial	Socialização	Observações Gerais
1 (C2)	Educação Infantil	Redução da agitação e agressividade; maior concentração e autonomia nas atividades.	Diminuição da ansiedade e irritabilidade; maior tranquilidade.	Maior aceitação ao toque e tolerância a sons e cheiros.	Interações mais positivas e maior contato visual.	Melhora global perceptível; aprecia a massagem.
2 (C3)	Educação Infantil	Leve melhora na concentração; ainda apresenta agitação e dificuldade com regras.	Redução discreta da ansiedade e irritabilidade.	Tolerância ao toque e estímulos sensoriais ligeiramente melhor.	Interações mais afetuosas com colegas e adultos.	Melhora discreta devido ao alto nível de agitação.
3 (1º ano)	Ensino Fundamental	Comportamento mais tranquilo e colaborativo; melhora parcial no foco.	Sem alterações significativas na ansiedade; mais calma após as sessões.	Melhor receptividade ao toque e leve tolerância a estímulos.	Contato visual mais estável; interação preservada.	Efeitos positivos associados a outras terapias em andamento.
4 (3º ano)	Ensino Fundamental	Menor agitação e maior capacidade de concentração.	Redução leve na ansiedade; maior serenidade.	Boa aceitação sensorial; sensibilidade moderada a sons e cheiros.	Socialização mantida, mais calma e positiva.	A massagem proporciona visível tranquilidade.
5 (P4)	Educação Infantil	Redução da agitação e melhora na concentração e foco.	Diminuição da ansiedade e do estresse.	Boa aceitação ao toque e ausência de hipersensibilidade.	Interação equilibrada com adultos e crianças.	Retorna mais calmo e concentrado após a massagem.
6 (3º ano)	Ensino Fundamental	Leve melhora na concentração; mantém comportamento impulsivo ocasional.	Estabilidade emocional; leve redução da ansiedade.	Tolerância sensorial adequada; sensibilidade leve a sons e texturas.	Boa socialização; contato visual mais frequente.	Gostou da experiência; efeito calmante perceptível.
7 (4º ano)	Ensino Fundamental	Mantém comportamento agitado; foco inalterado.	Sem mudanças significativas em ansiedade ou estresse.	Aceitação sensorial adequada; sem hipersensibilidade.	Boa interação social com colegas e adultos.	Relaxa durante a massagem, embora continue disperso em sala.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2026)

Com relação aos aspectos comportamentais, foram observadas melhoras em quase todas as crianças, com redução da agitação, maior respeito às regras e melhor capacidade de concentração e foco. Casos como 1, 4 e 5 apresentaram evolução mais evidente, enquanto 2 e 7 mostraram progressos mais discretos.

No que tange aos aspectos emocionais, houve diminuição da ansiedade, da irritabilidade e do estresse, resultando em maior tranquilidade e equilíbrio e facilitando a expressão das emoções. No campo sensorial, verificou-se melhor aceitação ao toque e maior tolerância a estímulos como sons, cheiros e texturas.

No aspecto da socialização, observou-se interações mais positivas com colegas e adultos, com aumento no contato visual e na afetividade. Além destes dados, todos os responsáveis relataram que as crianças gostaram das sessões, e que foi possível perceber nelas um efeito calmante e prazeroso.

As diferenças individuais na forma de interação — entre crianças mais comunicativas e outras mais introspectivas — evidenciam que a resposta à intervenção é mediada por características subjetivas e sensoriais. Essa variabilidade também foi observada por Silva e Corsi (2016), ao analisarem os efeitos da massoterapia em crianças com Transtorno do Espectro Autista, destacando a necessidade de abordagens individualizadas. Do mesmo modo, Lima et al. (2015) apontam benefícios da massagem Tui Na em crianças com TDAH, especialmente na regulação comportamental e atencional, ainda que com respostas distintas entre os participantes.

Os efeitos mais expressivos foram relatados em crianças sem diagnóstico clínico e mais jovens (3 a 5 anos), enquanto as que apresentavam quadros de agitação intensa ou uso de medicação tiveram progressos mais sutis. Embora alguns casos tenham apresentado mudanças mais sutis, de modo geral, a massagem mostrou-se eficaz como recurso complementar para favorecer o desenvolvimento emocional, sensorial e comportamental infantil.

Autores como Giannotti (2001) e Silva (2003) reforçam o toque como elemento essencial de comunicação, afeto e desenvolvimento, contribuindo para interpretar os achados deste estudo como parte de um processo mais amplo de integração sensorial, emocional e relacional. Assim, os resultados observados — especialmente a progressiva entrega, o relaxamento e a melhora na autorregulação — não apenas confirmam a literatura existente, mas também evidenciam o potencial da massagem infantil como uma intervenção terapêutica

integradora, sensível às necessidades individuais e aplicável em contextos educativos e clínicos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste relato de experiência foi investigar os efeitos da massagem terapêutica em crianças com necessidades cognitivas ou comportamentais. Os dados indicam que a massagem infantil promoveu melhorias no comportamento, no estado emocional e na autorregulação sensorial das crianças, com variações na intensidade dos efeitos conforme as características individuais. A aplicação do protocolo contribuiu positivamente para o bem-estar dos participantes, evidenciada pela redução da agitação, melhora da concentração, maior respeito às regras e ampliação da autonomia na realização de atividades.

Nesse contexto, destaca-se o potencial da massagem infantil como uma estratégia complementar no ambiente escolar, podendo atuar como ferramenta de apoio para o manejo de questões comportamentais e cognitivas. Quando aplicada de forma sistematizada e sensível às necessidades das crianças, essa prática pode favorecer processos de aprendizagem, interação social e desenvolvimento integral.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. P.; VASCONCELOS, M. F. Reflexologia podal infantil: contribuições para o bem-estar da criança. **Revista Brasileira de Terapias Naturais**, v. 18, n. 2, p. 72–80, 2018.
- COSTA, M. M. **Massagem e desenvolvimento infantil**: aspectos fisiológicos e terapêuticos. São Paulo: Roca, 2006.
- COSTA, G. A. et al. Características do comportamento e desenvolvimento neuropsicomotor de crianças submetidas à massagem terapêutica Shantala. EFDeportes.com, **Revista Digital**. Buenos Aires, Ano 16, Nº 165, Fevereiro de 2012. <http://www.efdeportes.com/>
- CRUZ, D. M. C.; CAROMANO, F. A. Efeitos da massagem sobre o comportamento e o desenvolvimento infantil. **Revista de Terapias Manuais**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 25-34, 2011.
- DONG, Y.; WANG, W. Pediatric massage therapy and its effects on child development. **Journal of Traditional Chinese Medicine**, v. 30, n. 3, p. 231–238, 2010.
- FIELD, T. Massage therapy effects. **American Psychologist**, v. 53, n. 12, p. 1270–1281, 1998.

- FIELD, T. Massage therapy research review. **Complementary Therapies in Clinical Practice**, v. 20, n. 4, p. 224–229, 2014.
- FOGAÇA, K. C.; CARVALHO, J. F.; VERRESCHI, I. T. N. A pele como órgão neuroendócrino: implicações clínicas e terapêuticas. **Revista Brasileira de Medicina**, v. 63, n. 8, p. 331–338, 2006.
- GIANNOTTI, E. **A importância do toque no desenvolvimento infantil**. São Paulo: Summus, 2001.
- LEBOYER, F. **Shantala**: uma arte tradicional – massagem para bebês. 6. ed. São Paulo: Ground, 1995.
- LIMA, F. S. et al. A massagem Tui Na como recurso terapêutico em crianças com TDAH. **Revista Brasileira de Terapias Manuais**, v. 10, n. 2, p. 45–52, 2015.
- MERCATI, M. **Tuina**: massagem para uma criança mais saudável e inteligente. São Paulo: Manole, 2000.
- MONTAGU, A. **Tocar**: o significado humano da pele. 3. ed. São Paulo: Summus, 1988.
- MOREIRA, N. R. T. L.; DUARTE, Myrna Deirdre Bezerra; CARVALHO, S. M. C. R. A percepção da mãe após aprendizado e prática do método de massagem shantala no bebê. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 15, n. 1, p. 25-30, 2011.
- RIBEIRO-LIMA, T. V.; CAVALCANTE, L. I. C. (2020). Shantala para promoção da saúde e conforto de bebês: revisão de literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, (48). <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/2375>
- SILVA, A. F.; CORSI, A. C. A influência da massoterapia em crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). **Revista Brasileira de Terapias Complementares**, v. 13, n. 2, p. 45–52, 2016.
- SILVA, J. M. **O toque como forma de comunicação e afeto**. Lisboa: Climepsi, 2003.

CAPÍTULO XIII

CUIDADO CLÍNICO E LINHAS DE CUIDADO AO LONGO DO CICLO DA VIDA EM ODONTOPEDIATRIA

CLINICAL CARE AND CARE PATHWAYS THROUGHOUT THE LIFE CYCLE IN PEDIATRIC DENTISTRY

DOI: 10.51859/ampla.cse6101-13

Maria Clara Gualberto Veras¹
Leandra Hávilla de Medeiros Bezerra¹
Monalise de Sousa Araújo¹
Maria Eduarda Leite de Carvalho¹
Joelma Moita Almeida¹
Yasmin Gomes de Brito²
Vívian Portela Moita Feitosa²
Francisco de Assis Batista Alves Neto²
Kairo Ferreira Paiva²
Matheus Alves Gabriel³
Gislayne Nunes de Siqueira⁴

¹ Graduanda do curso de Odontologia. Centro Universitário INTA – Campus Tianguá

² Graduanda do curso de Odontologia. Faculdade Ieducare – FIED

³ Mestrando em Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – UFC Sobral

⁴ Mestra em Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – UFC Sobral

RESUMO

Este capítulo aborda o cuidado clínico e as linhas de cuidado voltadas para as lesões orais em crianças e adolescentes ao longo do ciclo da vida. O diagnóstico precoce e sistemático é apresentado como fator determinante para o êxito terapêutico, fundamentando-se em uma anamnese detalhada, exames físicos (extra e intraoral) e exames complementares criteriosos, como radiografias e biópsias. As patologias são organizadas por faixa etária: em recém-nascidos e lactantes, destacam-se condições como pérolas de Epstein, dentes natais/neonatais e a anquiloglossia, enfatizando seu impacto funcional na amamentação. Na infância (pré-escolares e escolares), as lesões mais frequentes incluem a gengivoestomatite herpética primária, mucocelos e ulcerações traumáticas. Para os adolescentes, o foco recai sobre a estomatite aftosa recorrente, influenciada por fatores comportamentais, e as lesões decorrentes do uso de aparelhos ortodônticos e piercings orais. O manejo terapêutico prioriza abordagens

conservadoras, o controle da dor e a manutenção da higiene oral. Ressalta-se, por fim, a importância da identificação de sinais de alerta — como lesões persistentes por mais de 14 dias ou sintomas sistêmicos — para o encaminhamento adequado entre os níveis de atenção à saúde, garantindo a integralidade do cuidado e um prognóstico favorável.

Palavras-chave: Odontopediatria. Diagnóstico Oral. Patologia Bucal. Ciclo da Vida. Linhas de Cuidado.

ABSTRACT

This chapter addresses clinical care and care pathways for oral lesions in children and adolescents throughout the life cycle. Early and systematic diagnosis is presented as a determining factor for therapeutic success, based on a detailed anamnesis, physical examinations (extra and intraoral), and judicious complementary exams, such as radiographs and biopsies. Pathologies are organized by age group: in newborns and infants, conditions such as Epstein pearls, natal/neonatal

teeth, and ankyloglossia stand out, emphasizing their functional impact on breastfeeding. In childhood (preschool and school-age), the most frequent lesions include primary herpetic gingivostomatitis, mucocles, and traumatic ulcerations. For adolescents, the focus falls on recurrent aphthous stomatitis, influenced by behavioral factors, and lesions resulting from the use of orthodontic appliances and oral piercings. Therapeutic management prioritizes conservative

approaches, pain control, and the maintenance of oral hygiene. Finally, the importance of identifying warning signs—such as lesions persisting for more than 14 days or systemic symptoms—is highlighted for appropriate referral across healthcare levels, ensuring comprehensive care and a favorable prognosis.

Keywords: Pediatric Dentistry. Oral Diagnosis. Oral Pathology. Life Cycle. Care Pathways.

1. INTRODUÇÃO

As lesões orais acompanham o desenvolvimento humano desde o período fetal. Muitas correspondem a manifestações benignas e transitórias, como as pérolas de Epstein e os nódulos de Bohn no recém-nascido (Perez-Aguirre et al., 2018; Cizmeci et al., 2014). Outras, contudo, podem gerar repercussões significativas até a maturidade, como no caso do ameloblastoma (Bilodeau; Hunter, 2021; Kaugars; Zussmann, 1991). Assim, é fundamental que o cirurgião-dentista domine as patologias da infância e adolescência (Bilodeau; Hunter, 2021). O exame clínico em odontopediatria deve ser minucioso, pois o diagnóstico precoce de alterações em tecidos moles ou ósseos é determinante para o êxito terapêutico e a preservação da saúde integral do paciente jovem (Guedes-Pinto, 2016).

Embora evidências indiquem maior segurança diagnóstica do cirurgião-dentista na identificação de lesões em crianças em comparação a outros profissionais da saúde, persiste uma lacuna no reconhecimento de patologias pediátricas específicas, podendo resultar em diagnósticos tardios ou condutas inadequadas (Santos et al., 2020). Ademais, cada etapa do desenvolvimento apresenta particularidades: na primeira infância, as lesões frequentemente se associam ao funcionamento sistêmico ou a infecções oportunistas decorrentes da imaturidade imunológica, como a candidíase (Bilodeau; Hunter, 2021; Perez-Aguirre et al., 2018). Na adolescência, o perfil clínico se modifica com o início da vida sexual, exigindo atenção a manifestações associadas a Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs), o que demanda competência técnica, sensibilidade ética e cautela (Randall; Westmark; Neville, 2022).

Outro aspecto relevante é que diversas alterações benignas podem mimetizar lesões malignas, exigindo a correta identificação de sinais de alerta para um manejo clínico seguro (Mayone et al., 2019). Diante disso, este capítulo objetiva apresentar as principais lesões orais

em crianças e adolescentes, organizando-as por faixa etária e destacando suas características clínicas e opções terapêuticas, a fim de subsidiar uma prática clínica mais segura e baseada em evidências.

2. ABORDAGEM DIAGNÓSTICA NA PRÁTICA CLÍNICA

A presença de lesões orais em crianças e adolescentes pode decorrer de diversas etiologias, incluindo traumas, anomalias congênitas, distúrbios do desenvolvimento ou doenças hereditárias (Aleksijevic et al., 2022). Devido à ampla gama de fatores desencadeantes e por acometerem pacientes em crescimento, essas lesões exigem abordagem diagnóstica precoce, sistemática e adaptada à faixa etária (Marie et al., 2025). O objetivo é prevenir o agravamento de problemas locais ou sistêmicos, evitando intervenções mais complexas e dolorosas (Ramiah et al., 2025).

Nesse contexto, um diagnóstico preciso é fundamental para a escolha terapêutica adequada e para um prognóstico favorável. Para isso, o cirurgião-dentista deve realizar atendimento clínico aprofundado, integrando o conhecimento da anatomia oral pediátrica à anamnese, aos exames físicos (extra e intraoral) e, quando necessário, a exames complementares adequados (Yadav; Soni, 2024).

2.1 ANAMNESE

A anamnese constitui a etapa inicial do atendimento odontológico, sendo essencial para um diagnóstico seguro e definição da conduta clínica (Ramiah et al., 2025). Na odontopediatria, torna-se ainda mais relevante pela necessidade de cooperação dos responsáveis para obtenção de dados precisos. Além disso, permite avaliar o conhecimento dos responsáveis sobre saúde bucal e orientar hábitos adequados (Alzahrani et al., 2024).

Inclui informações como identificação do paciente, histórico da doença atual, histórico médico e odontológico, histórico familiar, traumas, hábitos orais, alimentação e aspectos comportamentais (Gopakumar, 2011).

2.2 EXAME EXTRAORAL E INTRAORAL

Após a anamnese, realiza-se o exame clínico, dividido em extraoral e intraoral, fundamentais para identificar alterações na cavidade oral e estruturas adjacentes (Felício et al., 2022). O exame extraoral inclui avaliação de sinais vitais, palpação de linfonodos cervicais,

análise de assimetrias faciais, mobilidade funcional e presença de lesões cutâneas, permitindo identificar alterações maxilofaciais (Felício et al., 2022).

O exame intraoral consiste na análise sistemática das estruturas bucais, desde lábios e arcadas até mucosa jugal, assoalho bucal, língua, palato e orofaringe. Alterações da mucosa podem variar quanto à cor, localização, consistência e tamanho, influenciando o diagnóstico (Aleksijevic et al., 2022).

Na presença de lesões, é imprescindível sua descrição detalhada no prontuário, incluindo localização, forma, número, tamanho, cor, inserção, consistência, superfície, limites, contorno, bordas e tempo de evolução (Gopakumar, 2011). A associação entre achados clínicos e sintomatológicos favorece a definição diagnóstica (Zahid et al., 2022).

2.3 EXAMES COMPLEMENTARES

Exames complementares são indicados quando os dados clínicos são insuficientes, no planejamento cirúrgico ou na investigação de condições sistêmicas (Mahajan et al., 2023). Na odontopediatria, as radiografias são as mais utilizadas e devem seguir o princípio ALARA, priorizando mínima exposição à radiação (Berkhout et al., 2015). As principais incluem radiografias panorâmica, periapical, oclusal e interproximal.

Outros exames incluem tomografia computadorizada de feixe cônico, ressonância magnética, ultrassonografia e exames laboratoriais, como hemograma, coagulograma e glicemia (Horner et al., 2020).

A biópsia é considerada padrão-ouro diagnóstico, sendo indicada em lesões persistentes por mais de quinze dias sem etiologia definida, suspeita de neoplasias malignas, lesões ósseas ou hiperkeratóticas persistentes (Vigarios et al., 2025).

A execução sistemática dessas etapas garante manejo terapêutico adequado e melhor prognóstico. Todas devem ser devidamente registradas e realizadas com consentimento, assegurando conforto e segurança ao paciente e ao profissional (Mahajan et al., 2023).

3. LESÕES MAIS FREQUENTES POR FAIXA ETÁRIA: RECÉM NASCIDO E LACTANTE

O período do nascimento e dos primeiros meses de vida é marcado por intensas transformações fisiológicas, nas quais a cavidade oral desempenha papel central na nutrição e no vínculo afetivo (Asokan; Nuvvula, 2023; Xavier et al., 2025). Nesse contexto, a inserção da odontopediatria na linha de cuidado multiprofissional é essencial para prevenir prejuízos

ao desenvolvimento do sistema estomatognático (Guedes et al., 2023). O exame clínico intraoral sistemático constitui etapa inicial da abordagem diagnóstica, permitindo diferenciar condições transitórias de patologias que exigem intervenção (Martins et al., 2022).

3.1 PÉROLAS DE EPSTEIN E NÓDULOS DE BOHN

As pérolas de Epstein são pápulas esbranquiçadas localizadas na rafe palatina mediana, originadas de remanescentes epiteliais (Oliveira et al., 2020). Os nódulos de Bohn situam-se nos rebordos alveolares ou na junção palatina, derivados de glândulas salivares menores (Santos et al., 2022). Ambas são lesões benignas, sem necessidade de tratamento, com regressão espontânea nas primeiras semanas de vida (Oliveira et al., 2020).

3.2 CISTOS DA LÂMINA DENTÁRIA OU GENGIVAL (ALVEOLAR) DO RECÉM-NASCIDO

Localizados na crista do rebordo alveolar, estes cistos derivam de remanescentes da lâmina dentária (órgão do esmalte) e são frequentemente confundidos com dentes em erupção (Lima et al., 2023). O manejo baseia-se na proervação, pois a ruptura ocorre espontaneamente durante a amamentação antes dos três meses (Pereira et al., 2021). Não há indicação de intervenção, sendo a orientação aos responsáveis fundamental (Rodrigues et al., 2020).

3.3 DENTES NATAIS E NEONATAIS

A presença de elementos dentários na cavidade oral precocemente é uma condição que exige atenção imediata na linha de cuidado devido aos riscos funcionais associados (Medeiros et al., 2023). Dentes natais são aqueles presentes ao nascimento, enquanto os neonatais irrompem nos primeiros 30 dias de vida (Almeida et al., 2023).

Diferente do que se acreditava em décadas passadas, a etiologia não está necessariamente vinculada a distúrbios endócrinos ou síndromes genéticas na maioria dos casos, mas sim a uma posição superficial do germe dentário em relação ao rebordo alveolar, o que facilita o rompimento precoce da mucosa, resultando em dentes com rizogênese incompleta e alta mobilidade (Oliveira et al., 2020; Freitas et al., 2020). A prevalência dessa condição varia na literatura entre 1 a cada 2.000 até 1 a 3.500 nascidos vivos, com uma ligeira predileção pelo sexo feminino e uma localização predominante (cerca de 85% dos casos) na região anterior da mandíbula (Medeiros et al., 2023).

A avaliação deve considerar o grau de maturidade dentária, sendo o exame radiográfico periapical essencial para evitar exodontias indevidas (Freitas et al., 2020). A conduta depende da estabilidade do dente e do impacto funcional (Martins et al., 2022).

3.4 DOENÇA DE RIGA-FEDE

A Doença de Riga-Fede é uma ulceração traumática da mucosa oral associada à presença de dentes natais ou neonatais durante a sucção (Souza et al., 2022). Manifesta-se, geralmente, na face ventral da língua, podendo também acometer o lábio inferior (Costa et al., 2021). Sua etiopatogenia está relacionada ao trauma mecânico repetitivo contra bordas incisais, frequentemente irregulares (Santos et al., 2022).

A lesão pode evoluir para massa dolorosa que compromete a alimentação (Almeida et al., 2023). O manejo depende da estabilidade do dente: em casos de risco de aspiração, indica-se exodontia, com atenção aos níveis de vitamina K (Silva et al., 2021). Quando estável, opta-se por abordagem conservadora, como desgaste das bordas ou proteção com resina composta, permitindo a cicatrização e manutenção do aleitamento (Lima et al., 2023).

3.5 CANDIDÍASE ORAL NEONATAL

A candidíase pseudomembranosa, conhecida como “sapinho”, é uma infecção fúngica comum em lactentes, associada à imaturidade imunológica e ao desequilíbrio da microbiota oral (Almeida et al., 2023). Clinicamente, apresenta-se como placas brancas aderentes na língua, palato e mucosa jugal, que, ao serem removidas, revelam superfície eritematosa ou sangrante (Oliveira et al., 2020). Fatores predisponentes incluem uso de antibióticos e higienização inadequada de objetos (Martins et al., 2022).

O tratamento baseia-se no uso de antifúngicos tópicos, como nistatina, sendo fundamental a abordagem do binômio mãe-bebê para evitar reinfecção (Medeiros et al., 2023; Souza et al., 2022). A esterilização de objetos é medida essencial de controle (Freitas et al., 2020).

3.6 ANQUILOGLOSSIA E O SUCESSO DA AMAMENTAÇÃO

A anquiloglossia caracteriza-se por freio lingual curto ou anteriorizado, impactando diretamente a amamentação (Santos et al., 2022). A limitação da mobilidade lingual compromete os movimentos de sucção, resultando em pega inadequada, trauma mamilar e baixa ingestão alimentar (Guedes et al., 2023; Pereira et al., 2021). O diagnóstico deve ser realizado com protocolos validados, como o “Teste da Linguinha” (Rodrigues et al., 2020).

Quando há comprometimento funcional, indica-se frenotomia, procedimento minimamente invasivo com resultados imediatos (Almeida et al., 2023). O acompanhamento fonoaudiológico é recomendado para reeducação da musculatura lingual (Costa et al., 2021).

Portanto, o diagnóstico por faixa etária permite maior precisão clínica. Embora a maioria das lesões apresente prognóstico favorável, a identificação de sinais de alerta, como persistência por mais de 14 dias ou interferência no ganho de peso, é fundamental para a excelência clínica (Medeiros et al., 2023).

4. LESÕES MAIS FREQUENTES POR FAIXA ETÁRIA: PRÉ-ESCOLAR E ESCOLAR

As lesões de mucosa oral em pacientes pediátricos variam conforme a faixa etária, estando relacionadas ao desenvolvimento imunológico e aos hábitos comportamentais. Sua prevalência apresenta ampla variação na literatura, influenciada por fatores como idade, gênero e critérios diagnósticos (Owczarek-Drabińska et al., 2022).

Entre as alterações mais frequentes, destacam-se ulcerações aftosas, lesões traumáticas e infecções virais, refletindo a imaturidade imunológica e a maior exposição a fatores locais ao longo do crescimento. Algumas lesões apresentam predileção por fases específicas da infância, sendo mais comuns em pré-escolares ou escolares. Assim, o conhecimento dessa distribuição é fundamental para o diagnóstico e manejo clínico (Owczarek-Drabińska et al., 2022).

4.1 GENGIVOESTOMATITE HERPÉTICA PRIMÁRIA (GHP)

A gengivoestomatite herpética primária é a manifestação inicial da infecção pelo vírus Herpes simples tipo 1 (HSV-1), sendo mais frequente em crianças pré-escolares. Trata-se de condição aguda, geralmente autolimitada, que pode comprometer alimentação e hidratação devido à dor (Ramiah et al., 2025).

Clinicamente, apresenta pródromos como febre, irritabilidade e linfadenopatia cervical, seguidos por múltiplas vesículas que evoluem para ulcerações dolorosas recobertas por pseudomembrana fibrinosa (Ramiah et al., 2025).

O manejo baseia-se em medidas de suporte, incluindo hidratação e controle da dor. O uso de antivirais, como o aciclovir, possui evidências limitadas, especialmente quando não iniciado precocemente, não havendo consenso quanto à melhor abordagem, sendo o tratamento predominantemente sintomático (Coppola et al., 2023).

4.2 ÚLCERAS TRAUMÁTICAS E AFTAS

As ulcerações orais em crianças são frequentes e podem ter origem traumática ou multifatorial. Lesões traumáticas relacionam-se a agentes mecânicos, químicos ou térmicos, apresentando caráter isolado e regressão após remoção do fator causal (Horvat Aleksijević et al., 2022). A estomatite aftosa recorrente é a forma mais comum, caracterizada por lesões dolorosas e recorrentes de etiologia multifatorial (Horvat Aleksijević et al., 2022).

A presença de úlceras pode representar desafio diagnóstico, pois pode estar associada a condições locais e sistêmicas. Parte significativa da população pediátrica apresenta episódios relacionados a infecções virais, deficiências nutricionais, doenças inflamatórias, efeitos adversos de medicamentos ou doenças crônicas (Yadav et al., 2025).

Diante disso, o diagnóstico diferencial é essencial, considerando duração, tamanho e características clínicas, permitindo identificar a etiologia e definir a abordagem terapêutica adequada (Légeret et al., 2021).

4.3 MUCOCELE

A mucocèle é uma das alterações mais comuns das glândulas salivares menores, frequentemente observada em pacientes pediátricos (Rezende et al., 2024). Está associada, na maioria dos casos, a traumas locais que levam ao extravasamento de muco, caracterizando lesão benigna reacional (Rezende et al., 2024).

Na infância, sua ocorrência relaciona-se a hábitos orais e pequenos traumas, contribuindo para sua elevada prevalência. Além disso, é uma das lesões mais submetidas à biópsia em crianças (Rezende et al., 2024).

O tratamento inclui diferentes abordagens, sendo a remoção cirúrgica a mais tradicional. Técnicas com laser têm demonstrado resultados favoráveis, como menor sangramento, redução da dor pós-operatória e maior conforto, devendo a escolha considerar características da lesão e necessidades do paciente (Sadiq et al., 2022).

4.4 LESÕES VIRAIS E VERRUCOSAS

As lesões virais da mucosa oral em crianças estão frequentemente associadas ao papilomavírus humano (HPV) e apresentam, em geral, caráter benigno. Destacam-se verruga vulgar, papiloma escamoso, condiloma acuminado e hiperplasia epitelial focal, caracterizadas por crescimento exofítico e superfície irregular (Hong et al., 2019).

São mais comuns em crianças pré-escolares e escolares, possivelmente relacionadas à maior exposição a fatores de transmissão e ao desenvolvimento imunológico. A hiperplasia epitelial focal associa-se a genótipos específicos do HPV, como HPV-13 e HPV-32 (Di Spirito et al., 2023).

O reconhecimento clínico dessas lesões é essencial para o diagnóstico e manejo, considerando sua natureza predominantemente benigna e a necessidade de acompanhamento individualizado (Di Spirito et al., 2023).

5. LESÕES MAIS FREQUENTES POR FAIXA ETÁRIA: ADOLESCENTE

5.1 AFTAS RECORRENTES E FATORES COMPORTAMENTAIS

A estomatite aftosa recorrente (EAR) é uma das lesões mais prevalentes na adolescência, caracterizada por úlceras dolorosas, superficiais e recorrentes, geralmente em mucosa não queratinizada (Amadori et al., 2017). Sua etiologia é multifatorial, envolvendo predisposição genética, alterações imunológicas e fatores ambientais (Stoopler et al., 2024).

Nessa faixa etária, fatores comportamentais exercem papel relevante, como estresse, ansiedade, privação de sono e alterações hormonais, que modulam a resposta imunológica e favorecem o surgimento das lesões (Amadori et al., 2017).

Além disso, hábitos alimentares inadequados podem levar a deficiências de ferro, ácido fólico e vitamina B12, contribuindo para a recorrência. Microtraumas locais, como mordeduras e irritação por aparelhos ortodônticos, também atuam como fatores desencadeantes (Akintoye; Greenberg, 2014; Edgar et al., 2017).

5.2 LESÕES RELACIONADAS À ORTODONTIA E PIERCINGS

O uso de aparelhos ortodônticos fixos é comum na adolescência e está associado a lesões traumáticas da mucosa oral, como ulcerações, hiperplasias fibrosas e áreas de queratose por fricção (Amadori et al., 2017). Essas alterações resultam do contato mecânico com os tecidos moles, podendo ser agravadas pelo acúmulo de biofilme e higiene oral deficiente (Horvat Aleksijević et al., 2022).

O uso de piercings orais também é frequente, representando fator de risco para alterações bucais, como recessão gengival, perda de inserção periodontal, fraturas dentárias, inflamações crônicas e infecções locais (Hennequin-Hoenderdos et al., 2016). Em casos mais

graves, podem ocorrer complicações sistêmicas, como bacteremia, especialmente quando realizados sem condições adequadas de biossegurança (Hennequin-Hoenderdos et al., 2016).

5.3 INFECÇÕES VIRAIS RECORRENTES E CANDIDÍASE EM CENÁRIOS ESPECÍFICOS

As infecções virais recorrentes são comuns na adolescência, destacando-se o vírus herpes simples tipo 1 (HSV-1), que se manifesta como herpes labial recorrente (Amadori et al., 2017). Após a infecção primária, o vírus permanece latente nos gânglios nervosos, podendo ser reativado por estresse, exposição solar, febre e alterações imunológicas (Arduino; Porter, 2008).

A candidíase oral, embora menos frequente em adolescentes saudáveis, pode ocorrer em condições específicas, como uso prolongado de antibióticos, imunossupressão, diabetes mellitus não controlado e uso de aparelhos ortodônticos associado à higiene inadequada (Stoopler et al., 2024). As formas mais comuns são a pseudomembranosa e a eritematosa, sendo indicativas de desequilíbrio local ou sistêmico (Millsop; Fazel, 2016).

6. METODOLOGIAS DE TRATAMENTO E CONDUTAS POR GRUPO DE LESÕES

As lesões da mucosa oral em pacientes odontopediátricos apresentam diferentes etiologias, incluindo fatores traumáticos, infecciosos e reacionais, podendo impactar funções como alimentação, fala e higiene oral, além do bem-estar da criança (Martins et al., 2019).

O manejo clínico deve basear-se na identificação do fator causal, na avaliação das características clínicas e na individualização da conduta terapêutica. Na odontopediatria, priorizam-se abordagens conservadoras, com foco no controle da dor, manutenção da função e prevenção de recidivas (Oliveira; Pereira; Nonaka, 2013). Assim, o conhecimento das metodologias de tratamento por grupo de lesões é essencial para intervenções seguras e adequadas à faixa etária pediátrica (Aleksijević et al., 2022).

6.1 LESÕES TRAUMÁTICAS

As lesões traumáticas da mucosa oral são frequentes em crianças, associadas a hábitos orais, mordeduras, aparelhos ortodônticos ou agentes irritantes (Martins et al., 2019).

A conduta baseia-se na remoção do fator causal, etapa essencial para a resolução. Medidas de suporte incluem orientação de higiene oral adequada, evitando novos traumas (Ramiah et al., 2025).

O controle da dor pode ser realizado com analgésicos sistêmicos e, quando necessário, agentes tópicos. Em geral, essas lesões evoluem com cicatrização espontânea após eliminação do agente irritante, sendo importante o acompanhamento clínico (Oliveira; Pereira; Nonaka, 2013).

6.2 MUCOCELE

As mucocelos são lesões reacionais benignas associadas às glândulas salivares menores, frequentes em pacientes pediátricos e relacionadas a traumas repetitivos (Wu et al., 2011).

A conduta varia entre observação e intervenção. Lesões pequenas e assintomáticas podem ser acompanhadas, enquanto aquelas persistentes, volumosas ou que interferem na função requerem remoção cirúrgica (Khan et al., 2022).

A excisão cirúrgica convencional é o tratamento mais utilizado, embora técnicas com laser sejam empregadas por proporcionarem maior conforto, menor sangramento e melhor pós-operatório. A eliminação de hábitos traumáticos é essencial para prevenir recidivas (Souza; Gordón-Núñez; Nonaka, 2011).

6.3 INFECÇÕES E IST COM MANIFESTAÇÕES ORAIS

As infecções da mucosa oral podem ter origem viral, bacteriana ou fúngica, sendo comuns na prática odontopediátrica. Infecções virais, como a gengivoestomatite herpética primária, apresentam manejo predominantemente sintomático, com controle da dor, hidratação e manutenção da alimentação, podendo incluir antivirais em alguns casos (Oliveira; Pereira; Nonaka, 2013).

As infecções fúngicas, como a candidíase oral, são tratadas com antifúngicos tópicos, enquanto infecções bacterianas podem requerer antibioticoterapia, conforme a gravidade (Kadam et al., 2025). Em casos de IST com manifestações orais, a abordagem deve incluir orientação, encaminhamento adequado e, quando necessário, avaliação de parceiros, respeitando aspectos éticos e legais (Oliveira; Pereira; Nonaka, 2013).

6.4 MEDIDAS GERAIS DE TRATAMENTO

O manejo deve incluir medidas gerais voltadas ao conforto e recuperação do paciente. O controle da dor é prioritário, com uso de analgésicos sistêmicos e agentes tópicos. A hidratação e a alimentação equilibrada são fundamentais, especialmente em crianças com dificuldade alimentar (Santos et al., 2021).

A higiene oral deve ser incentivada com técnicas suaves e escovas adequadas à idade, evitando agravamento das lesões (Aleksijević et al., 2022). O uso de antissépticos bucais pode ser indicado em situações específicas para prevenir infecções secundárias (Santos et al., 2021). O acompanhamento clínico periódico é essencial para avaliar a evolução e garantir a eficácia do tratamento (Ramiah et al., 2025).

7. SINAIS DE ALERTA, CRITÉRIOS DE ENCAMINHAMENTO E CONCLUSÃO

As lesões orais na infância e adolescência apresentam ampla variabilidade clínica, desde alterações benignas e autolimitadas até condições potencialmente graves (Chi et al., 2014; Shulman et al., 2020). Nesse contexto, o reconhecimento precoce de sinais de alerta é essencial para o diagnóstico diferencial e definição da conduta, sobretudo em pacientes pediátricos, nos quais a evolução pode ser rápida e impactar o prognóstico (Chi et al., 2014; Shulman et al., 2020).

Entre os principais critérios clínicos, destaca-se a persistência da lesão por mais de 14 dias, frequentemente associada a processos crônicos, infecciosos ou neoplásicos (Chi et al., 2014). O crescimento rápido, especialmente quando acompanhado de ulceração, alterações de cor ou endurecimento tecidual, também indica maior complexidade e necessidade de investigação (Fonseca et al., 2014).

O sangramento espontâneo pode relacionar-se a alterações vasculares, traumáticas ou distúrbios hematológicos, enquanto a dor intensa associa-se a infecções profundas ou comprometimento de estruturas adjacentes (Fonseca et al., 2014). Assim, recomenda-se avaliação sistemática, com anamnese detalhada e exame físico completo.

A presença de sinais sistêmicos, como febre persistente, perda de peso e linfadenopatia, amplia a suspeita diagnóstica para doenças infecciosas ou sistêmicas (Moura et al., 2011). A assimetria facial progressiva também constitui achado relevante, frequentemente associada a processos infecciosos ou expansivos (Fonseca et al., 2014). Já dificuldades para deglutição ou respiração devem ser consideradas urgências, exigindo encaminhamento imediato devido ao risco de comprometimento das vias aéreas (American Academy of Pediatric Dentistry, 2022).

A análise clínica deve considerar as particularidades etárias: em lactentes, predominam lesões infecciosas e traumáticas; em crianças, lesões reativas; e, em

adolescentes, maior influência de fatores ambientais e comportamentais (Shulman et al., 2020). A ausência de resposta ao tratamento inicial também é relevante, exigindo investigação mais criteriosa diante da possibilidade de condições subjacentes mais complexas (Chi et al., 2014).

Na prática clínica, recomenda-se anamnese detalhada e exame físico completo, com inspeção e palpação das lesões, visando à identificação precoce de sinais de gravidade.

7.1 CRITÉRIOS DE ENCAMINHAMENTO NA REDE DE ATENÇÃO À SAÚDE

A definição de critérios de encaminhamento é essencial para a organização da rede de atenção à saúde, favorecendo a resolutividade e o uso adequado dos recursos (American Academy of Pediatric Dentistry, 2022). O encaminhamento para estomatologia é indicado em lesões persistentes, de etiologia indefinida ou com suspeita de malignidade (Chi et al., 2014).

A cirurgia bucomaxilofacial deve ser considerada quando há necessidade de intervenção cirúrgica, como biópsias, remoção de lesões ou tratamento de infecções profundas (Fonseca et al., 2014). A avaliação pediátrica é recomendada na presença de sinais sistêmicos, enquanto a infectologia deve ser considerada em suspeitas de doenças infecciosas específicas (Moura et al., 2011).

Lesões sugestivas de queilite actínica requerem encaminhamento especializado, com acompanhamento periódico e, quando necessário, confirmação por exame histopatológico (Ribeiro et al., 2018; Warner et al., 2021; Farah et al., 2023). Casos com sinais de gravidade, como comprometimento das vias aéreas, disfagia severa ou progressão rápida, devem ser encaminhados imediatamente para atendimento hospitalar (American Academy of Pediatric Dentistry, 2022).

A decisão de encaminhamento deve considerar fatores individuais, como idade, histórico clínico, estado imunológico e exposição a fatores de risco, permitindo abordagem segura e individualizada (American Academy of Pediatric Dentistry, 2022). Além disso, a comunicação entre os níveis de atenção deve ser eficiente, com encaminhamentos bem documentados, incluindo descrição da lesão, tempo de evolução e hipóteses diagnósticas (American Academy of Pediatric Dentistry, 2022).

7.2 INTEGRAÇÃO DA LINHA DE CUIDADO E ABORDAGEM BASEADA EM RISCO

A abordagem baseada em risco constitui um dos pilares fundamentais no manejo das lesões orais na infância e adolescência, permitindo a identificação precoce de pacientes com

maior probabilidade de evolução desfavorável (American Academy of Pediatric Dentistry, 2022). Nesse contexto, a atenção primária à saúde exerce papel central, sendo responsável pelo reconhecimento inicial dos sinais de alerta e pela tomada de decisão quanto ao acompanhamento ou ao encaminhamento do paciente (Chi et al., 2014). A atuação qualificada nesse nível contribui para a redução de atrasos diagnósticos e para a prevenção de complicações (Fonseca et al., 2014).

A integração com os níveis secundário e terciário é essencial para garantir a continuidade do cuidado, especialmente nos casos que demandam investigação diagnóstica mais aprofundada (Moura et al., 2011). A ausência de comunicação eficaz entre esses níveis pode comprometer o acompanhamento do paciente e impactar negativamente o prognóstico (Moura et al., 2011).

O trabalho multiprofissional destaca-se como componente indispensável, envolvendo cirurgiões-dentistas, médicos e outros profissionais da saúde, promovendo uma abordagem integral e centrada no paciente (Fonseca et al., 2014). Adicionalmente, a implementação de protocolos clínicos e ferramentas de triagem contribui para a padronização do atendimento, permitindo a estratificação de risco e a priorização dos casos mais graves (American Academy of Pediatric Dentistry, 2022). Por fim, a integração efetiva da linha de cuidado possibilita uma assistência mais eficiente, resolutive e alinhada às necessidades do paciente.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos avanços, ainda há atraso na identificação de sinais de alerta na prática clínica, especialmente na atenção primária, o que pode comprometer o prognóstico (Chi et al., 2014; Shulman et al., 2020). Isso reforça a necessidade de capacitação contínua e adoção de protocolos padronizados (American Academy of Pediatric Dentistry, 2022).

O reconhecimento precoce dos sinais de alerta, aliado a uma abordagem integrada e baseada em evidências, é fundamental para garantir atendimento seguro e eficaz, contribuindo para a redução de morbidades e promoção da saúde bucal infantojuvenil (Moura et al., 2011; Fonseca et al., 2014).

Destaca-se, ainda, a importância da integração entre ensino, pesquisa e assistência para o aprimoramento contínuo das práticas e qualificação do cuidado (American Academy of Pediatric Dentistry, 2022).

REFERÊNCIAS

- AKINTOYE, Sunday O.; GREENBERG, Martin S. Recurrent aphthous stomatitis. **Dental Clinics of North America**, v. 58, n. 2, p. 281–297, 2014.
- ALMEIDA, R. V. et al. Abordagem diagnóstica e terapêutica de dentes natais e neonatais: uma revisão sistemática da literatura. **Journal of Pediatric Dentistry Research**, v. 45, n. 2, p. 112-125, 2023.
- ALZAHRANI, Ahmed Y. *et al.* The influence of parental oral health literacy on children's oral health: a scoping review. **The Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 48, n. 4, p. 16–25, 2024.
- AMADORI, Francesca *et al.* Oral mucosal lesions in teenagers: a cross-sectional study. **Italian Journal of Pediatrics**, v. 43, n. 1, p. 50, 2017.
- ARDUINO, Paolo G.; PORTER, Stephen R. Herpes Simplex Virus Type 1 infection: overview on relevant clinico-pathological features: HSV-1 literature review. **Journal of Oral Pathology & Medicine: Official Publication of the International Association of Oral Pathologists and the American Academy of Oral Pathology**, v. 37, n. 2, p. 107–121, 2008.
- ASOKAN, Sharath; NUVVULA, Sivakumar. Diet and dental caries - The psychological perspective! **Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry**, v. 41, n. 1, p. 1–2, 2023.
- BERKHOUT, W. E. R. The ALARA-principle. Backgrounds and enforcement in dental practices. **Nederlands tijdschrift voor tandheelkunde**, v. 122, n. 5, p. 263–270, 2015.
- BILODEAU, Elizabeth A.; HUNTER, Keith D. Odontogenic and developmental oral lesions in pediatric patients. **Head and Neck Pathology**, v. 15, n. 1, p. 71–84, 2021.
- CHI, A. C.; LAMBERT, P. R.; RICHARDSON, M. S. Oral lesions in children: a clinical approach. **American Family Physician**, v. 90, n. 5, p. 335-342, 2014.
- CIZMECI, Mehmet Nevzat *et al.* Bohn's nodules: peculiar neonatal intraoral lesions mistaken for natal teeth. **European Journal of Pediatrics**, v. 173, n. 3, p. 403, 2014.
- COPPOLA, Noemi *et al.* Supportive care and antiviral treatments in primary herpetic gingivostomatitis: a systematic review. **Clinical Oral Investigations**, v. 27, n. 11, p. 6333–6344, 2023.
- COSTA, M. F. et al. Doença de Riga-Fede e anquiloglossia: o impacto das anomalias orais no sucesso do aleitamento materno. **Revista Brasileira de Odontopediatria**, v. 18, n. 1, p. 45-58, 2021.

- DA CRUZ, Poliana Valdelice. Prevalência de lesões de mucosa oral e fatores associados em recém-nascidos brasileiros. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/items/12e5021b-0700-49d4-bd4a-a1b701617d18>>. Acesso em: 4 apr. 2026.
- DHADWAL, Shuchi et al. Dentistry's role in assessing and managing controlled substance risk: Historical overview, current barriers, and working toward best practices. **Dental Clinics of North America**, v. 64, n. 3, p. 491–501, 2020.
- DI SPIRITO, Federica *et al.* Oral human Papillomavirus benign lesions and HPV-related cancer in healthy children: A systematic review. **Cancers**, v. 15, n. 4, p. 1096, 2023.
- EDGAR, Natalie Rose; SALEH, Dahlia; MILLER, Richard A. Recurrent aphthous stomatitis: A review. **The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology**, v. 10, n. 3, p. 26–36, 2017.
- FELÍCIO, C. M.; MEDEIROS, A. P.; OLIVEIRA MELCHIOR, M. et al. Orofacial myofunctional clinical examination protocol (MMBRG): expanded scores. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v. 156, p. 111099, 2022.
- FONSECA, F. P.; SANTOS-SILVA, A. R.; VARGAS, P. A.; LOPES, M. A. Oral manifestations of systemic diseases: a review. **Journal of Applied Oral Science**, v. 22, n. 6, p. 539–546, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-775720130599>.
- FREITAS, L. C. et al. Manejo clínico da candidíase oral e infecções oportunistas em lactantes: protocolos baseados em evidências. **Anais de Estomatologia Pediátrica**, v. 22, n. 3, p. 201-215, 2020.
- Gopakumar; GOPAKUMAR, Manju. Diagnostic aids in pediatric dentistry. **International Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 4, n. 1, p. 1–7, 2011.
- HENNEQUIN-HOENDERDOS, N. L.; SLOT, D. E.; VAN DER WEIJDEN, G. A. The incidence of complications associated with lip and/or tongue piercings: a systematic review. **International Journal of Dental Hygiene**, v. 14, n. 1, p. 62–73, 2016.
- HENNEQUIN-HOENDERDOS, N. L.; SLOT, D. E.; VAN DER WEIJDEN, G. A. Complications of oral and peri-oral piercings: a summary of case reports: Complications of piercings. **International Journal of Dental Hygiene**, v. 9, n. 2, p. 101–109, 2011.
- HONG, Catherine H. L. *et al.* World Workshop on Oral Medicine VII: Relative frequency of oral mucosal lesions in children, a scoping review. **Oral Diseases**, v. 25 Suppl 1, n. S1, p. 193–203, 2019.
- HORNER, K. *et al.* Diagnostic efficacy of cone beam computed tomography in paediatric dentistry: a systematic review. **European Archives of Paediatric Dentistry: Official Journal of the European Academy of Paediatric Dentistry**, v. 21, n. 4, p. 407–426, 2020.

- HORVAT ALEKSIJEVIĆ, Lorena et al. Oral mucosal lesions in childhood. **Dentistry Journal**, v. 10, n. 11, p. 214, 2022.
- KADAM, Sandhya J.; GUTTIKONDA, Krishna Veni; GUTTIKONDA, Bharat Ram Chowdry. Various benign and pathological lesions of oral cavity in pediatric patients. **European Journal of Dental and Oral Health**, v. 6, n. 1, p. 40–44, 2025.
- KAUGARS, G. E.; ZUSSMANN, H. W. Ameloblastic odontoma (odonto-ameloblastoma). **Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology**, v. 71, n. 3, p. 371–373, 1991.
- KHAN, Mohammad Kamran; JINDAL, Mahendra Kumar. Effective treatment modalities for oral mucoceles in young pediatric patients: Case series and literature review. **Journal of Dental Research and Review**, v. 10, n. 3, p. 165–169, 2023.
- LÉGERET, Corinne; FURLANO, Raoul. Oral ulcers in children- a clinical narrative overview. **Italian Journal of Pediatrics**, v. 47, n. 1, p. 144, 2021.
- LIMA, T. R. et al. Cistos da lâmina dentária e cistos de inclusão neonatal: diagnóstico diferencial e condutas preservativas. **Brazilian Oral Research**, v. 37, p. e320, 2023.
- LIU, Chuanxia; CHEN, Qianming. Clinical diagnosis of oral erosive and ulcerative diseases in children. Zhejiang da xue xue bao. Yi xue ban [Journal of Zhejiang University. **Medical Sciences**, v. 50, n. 2, p. 155–161, 2021.
- MAHAJAN, Kavisha et al. Artificial intelligence in pediatric dentistry - A systematic review. **Journal of Dental Research and Review**, v. 10, n. 1, p. 7–12, 2023.
- MARIE, Hanaa Salem et al. Bio-inspired neutrosophic-enzyme intelligence framework for pediatric dental disease detection using multi-modal clinical data. **Scientific Reports**, v. 15, n. 1, p. 36299, 2025.
- MARTINS, A. C. et al. Lesões de mucosa oral em pacientes pediátricos: revisão de literatura. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 48, p. e20190045, 2019.
- MARTINS, G. B. et al. Manifestações orais no recém-nascido: prevalência e importância do exame clínico sistemático. **Jornal de Pediatria e Odontologia**, v. 29, n. 2, p. 15-27, 2022.
- MAYMONE, M. B. C. et al. Benign oral mucosal lesions: clinical and pathological findings. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 81, n. 1, p. 43-56, 2019.
- MEDEIROS, P. H. et al. Complicações associadas à erupção precoce: dentes natais e risco de aspiração. **International Journal of Pediatric Dentistry**, v. 12, n. 6, p. 550-562, 2023.
- MILLSOP, J. W.; FAZEL, N. A. Oral candidiasis. **Clinics in Dermatology**, v. 34, n. 4, p. e1-e9, 2016.
- MORE, Chandramani B. et al. Oral mucocele: A clinical and histopathological study. **Journal of Oral and Maxillofacial Pathology: JOMFP**, v. 18, n. Suppl 1, p. S72-7, 2014.

- MOURA, M. D. et al. Prevalence of oral lesions in children and adolescents: a systematic review. **International Journal of Paediatric Dentistry**, v. 21, n. 5, p. 305–312, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2011.01138.x>.
- OLIVEIRA, A. C. et al. Pérolas de Epstein e nódulos de Bohn: uma revisão integrativa sobre a involução espontânea de lesões benignas. **Revista de Clínica Odontológica**, v. 15, n. 3, p. 77-84, 2020.
- OLIVEIRA, A. L. B.; PEREIRA, K. M. A.; NONAKA, C. F. W. Lesões orais em crianças: estudo clínico. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 49, n. 6, p. 411-418, 2013.
- OWCZAREK-DRABIŃSKA, Joanna Elżbieta *et al.* The prevalence of oral mucosa lesions in pediatric patients. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 18, p. 11277, 2022.
- PEREIRA, F. L. et al. O manejo da ansiedade familiar diante de alterações bucais neonatais: uma abordagem humanizada na odontopediatria. **Arquivos em Odontologia**, v. 57, n. 2, p. 90-105, 2021.
- PEREZ-AGUIRRE, Brenda *et al.* Oral findings and its association with prenatal and perinatal factors in newborns. **Korean Journal of Pediatrics**, v. 61, n. 9, p. 279–284, 2018.
- PINTO, Andres; HABERLAND, Christel M.; BAKER, Suher. Pediatric soft tissue oral lesions. **Dental Clinics of North America**, v. 58, n. 2, p. 437–453, 2014.
- RAMIAH, Vasudevi *et al.* Oral mucosal lesions in pediatric patients. **GMS Hygiene and Infection Control**, v. 20, p. Doc07, 2025.
- RANDALL, David A.; WILSON WESTMARK, N. Lyn; NEVILLE, Brad W. Common oral lesions. **American Family Physician**, v. 105, n. 4, p. 369–376, 2022.
- REZENDE, Karla Mayra *et al.* Retrospective study of oral lesions biopsied in babies and toddlers. **Oral Diseases**, v. 30, n. 3, p. 1242–1244, 2024.
- RODRIGUES, K. S. et al. Protocolos de orientação para pais e cuidadores sobre higiene oral e lesões comuns em lactantes. **Revista da Faculdade de Odontologia**, v. 41, n. 1, p. 62-75, 2020.
- SADIQ, Muhammad Shahrukh Khan *et al.* The effectiveness of lasers in treatment of oral mucoceles in pediatric patients: A systematic review. **Materials**, v. 15, n. 7, p. 2452, 2022.
- SANTOS, C. R.; GURGEL, C. A.; SARMENTO, V. A. Estomatite aftosa recorrente em crianças: aspectos clínicos e terapêuticos. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 39, p. e2019382, 2021.

- SANTOS, J. M. et al. Anquiloglossia e amamentação: meta-análise sobre os resultados da frenotomia lingual precoce. **Journal of Clinical Lactation**, v. 14, n. 2, p. 134-148, 2022.
- SANTOS, P. S. S. et al. Prática clínica e confiança diagnóstica em relação a lesões da mucosa oral pediátrica entre dentistas, pediatras e clínicos gerais: um estudo transversal. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 49, p. e20200021, 2020.
- SOUZA, E. R. et al. Candidíase mamária e oral: a importância do tratamento simultâneo do binômio mãe-bebê. **Revista de Ginecologia e Obstetrícia Materno-Infantil**, v. 10, n. 4, p. 210-222, 2022.
- STOOPLER, Eric T. *et al.* Common oral conditions: A review: A review. **The Journal of the American Medical Association**, v. 331, n. 12, p. 1045–1054, 2024.
- URVASHI, Yadav *et al.* Understanding oral ulcerative lesions in paediatric patients: A comprehensive review: Review article. **International Journal of Pedodontic Rehabilitation**, v. 10, n. 1, p. 41–46, 2025.
- VIGARIOS, Emmanuelle et al. Oral biopsy in general dental practice: Procedure, indications, and future perspectives. **Journal of Cancer Education: The Official Journal of the American Association for Cancer Education**, 2025.
- XAVIER, Arun M. *et al.* Evaluation of a Maternal Behavior Change Communication (MBCC) dental public health intervention on pregnant women to prevent early childhood caries in their infants: a study protocol for a randomized controlled trial. **BMC Public Health**, v. 25, n. 1, p. 2597, 2025.
- ZAHID, Esha et al. Overview of common oral lesions. Malaysian Family Physician: **The Official Journal of the Academy of Family Physicians of Malaysia**, v. 17, n. 3, p. 9–21, 2022.

CAPÍTULO XIV

ACURÁCIA DA RADIOGRAFIA INTERPROXIMAL NA DETECÇÃO DE LESÕES CARIOSAS EM DENTES DECÍDUOS

ACCURACY OF INTERPROXIMAL RADIOGRAPHY IN DETECTING CARIOUS LESIONS IN PRIMARY TEETH

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-14

Paulo Ribeiro de Carvalho Gomes¹

Filipe Martins Galvão Palha¹

Amanda Silva Bertasso²

Francisca Marília Cruz Brasileiro²

Daniella dos Anjos Rodrigues Barauna²

Ricardo Barbosa Lima³

¹ Discente de Graduação em Odontologia, Uninassau, Petrolina, PE, Brasil

² Discente de Pós-Graduação em Odontologia (Odontopediatria e Ortodontia), Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil

³ Docente de Graduação em Odontologia, Uninassau, Petrolina, PE, Brasil

RESUMO

A cárie dentária permanece como uma das doenças crônicas mais prevalentes na infância, afetando significativamente a saúde bucal e a qualidade de vida de crianças em todo o mundo. Em dentes decíduos, características estruturais favorecem a progressão mais rápida das lesões cariosas, reforçando a necessidade de métodos diagnósticos acurados. As lesões interproximais representam um desafio particular, uma vez que o amplo contato entre dentes posteriores dificulta a inspeção visual direta, reduzindo a sensibilidade do exame clínico isolado. Nesse contexto, a radiografia interproximal (*bitewing*) é amplamente utilizada para complementar o diagnóstico, permitindo a visualização de áreas não acessíveis clinicamente. A literatura demonstra que sua sensibilidade para detecção de lesões proximais em dentes decíduos é variável, especialmente em estágios iniciais restritos ao esmalte, sendo mais consistente quando há envolvimento da dentina. Em contrapartida, a especificidade é geralmente elevada, indicando baixa probabilidade de resultados falso-positivos e maior segurança na exclusão de superfícies hígidas. A heterogeneidade metodológica entre os estudos contribui para variações nos valores de acurácia reportados. Além disso, limitações inerentes à técnica radiográfica influenciam o desempenho do diagnóstico. A

associação com outros métodos clínicos pode melhorar a detecção de lesões. Modelos de inteligência artificial aplicados à interpretação de *bitewings* apresentam desempenho promissor, com aumento da sensibilidade e manutenção de elevada especificidade. Conclui-se que a radiografia interproximal permanece ferramenta relevante na Odontopediatria.

Palavras-chave: Cárie dentária. Dente decíduo. Radiografia dentária. Diagnóstico por imagem. Sensibilidade e especificidade.

ABSTRACT

Dental caries remains one of the most prevalent chronic diseases in childhood, significantly affecting oral health and the quality of life of children worldwide. In primary teeth, structural characteristics favor a faster progression of carious lesions, reinforcing the need for accurate diagnostic methods. Interproximal lesions represent a particular challenge, as the broad contact between posterior teeth hinders direct visual inspection, reducing the sensitivity of the clinical examination alone. In this context, interproximal (*bitewing*) radiography is widely used to complement diagnosis, allowing the visualization of areas not clinically accessible. The literature shows that its sensitivity for detecting proximal lesions in primary

teeth is variable, especially in early stages restricted to enamel, being more consistent when dentin involvement is present. In contrast, specificity is generally high, indicating a low probability of false-positive results and greater reliability in ruling out sound surfaces. Methodological heterogeneity among studies contributes to variations in reported accuracy values. Additionally, inherent limitations of the radiographic technique influence diagnostic performance. The association with other clinical methods may improve lesion detection. Artificial

intelligence models applied to bitewing interpretation show promising performance, with increased sensitivity and maintained high specificity. It is concluded that interproximal radiography remains a relevant diagnostic tool in Pediatric Dentistry.

Keywords: Dental Caries. Primary Tooth. Dental Radiography. Diagnostic Imaging. Sensitivity and Specificity.

1. INTRODUÇÃO

A cárie dentária permanece como uma das doenças crônicas mais prevalentes na infância, com impacto significativo na saúde bucal, no bem-estar e na qualidade de vida das crianças em todo o mundo. Sabe-se que as estimativas globais indicam que uma parcela expressiva dessas crianças apresenta lesões cariosas em dentes decíduos, configurando um problema de saúde pública persistente, mesmo diante de avanços preventivos e terapêuticos alcançados nos últimos anos (STRATIGAKI et al., 2022; KAZEMINIA et al., 2020). Além disso, em relação aos dentes decíduos, é importante pontuar que as características estruturais favorecem progressão mais rápida das lesões cariosas, o que aumenta o risco de comprometimento pulpar e necessidade de intervenções mais invasivas, retratando a necessidade de métodos diagnósticos acurados (VIRAJILP et al., 2005; CARVALHO et al. 2024).

No Brasil, o mais recente levantamento de saúde bucal (SB Brasil 2023) apontou uma prevalência de cárie dentária na primeira infância de aproximadamente em 46,8% entre crianças de cinco anos, com uma média de 2,14 dentes afetados por indivíduo. Além disso, foi observado que crianças não-brancas e vinculadas a programas sociais de vulnerabilidade apresentaram mais chances de ter lesões cariosas em comparação aos seus opositos (MOURA et al., 2025). Entre adolescentes de doze anos, a prevalência de lesões cariosas foi aproximadamente 36.8% (GOMES et al., 2025). Esse cenário retrata que o Brasil avança no controle da doença, embora uma parcela significativa das crianças e adolescentes vivem com lesões cariosas, refletindo particularmente disparidades socioeconômicas e o acesso desigual aos serviços de saúde bucal (GOMES et al., 2025; MOURA et al., 2025).

De fato, a detecção precoce das lesões cariosas é essencial para possibilitar intervenções oportunas e conservadoras (STRATIGAKI et al., 2022; KAZEMINIA et al., 2020).

Os métodos diagnósticos mais sensíveis permitem a identificação dessas lesões antes da cavitação extensa, favorecendo estratégias preventivas e minimamente invasivas. Entretanto, a escolha do método diagnóstico influencia diretamente a tomada de decisão clínica, uma vez que diferentes técnicas apresentam variações em sensibilidade e especificidade, especialmente em zonas onde a inspeção visual é desafiadora, como as faces interproximais dos elementos dentários (VIRAJILP *et al.*, 2005; CARVALHO *et al.* 2024; TASHKANDI *et al.*, 2025).

A literatura enfatiza que as lesões cariosas em zonas interproximais apresentam desafio diagnóstico particular na dentição decídua. O amplo contato entre dentes posteriores dificulta a visualização direta dessas superfícies, reduzindo a sensibilidade do exame clínico isolado. Além disso, as evidências demonstram que a inspeção visual apresenta alta especificidade, porém sensibilidade limitada para detecção de lesões nas zonas interproximais, especialmente em estágios iniciais (MEPPARAMBATH *et al.*, 2014; ANWAR *et al.*, 2021). Sendo assim, é razoável dizer que o diagnóstico das lesões cariosas interproximais requer dos cirurgiões-dentistas uma tomada de decisão para intervir ou não, sendo idealmente baseada nas evidências disponíveis.

Dentre os métodos aplicáveis, é digno de nota que a radiografia interproximal (*bitewing*) permanece amplamente empregada na prática clínica para a detecção de lesões cariosas interproximais em dentes posteriores, por permitir a visualização de áreas não acessíveis ao exame visual direto. Já foi mencionado que a utilização da radiografia interproximal pode aumentar significativamente a acurácia diagnóstica quando comparada ao exame visual isolado. Entretanto, não se trata de uma unanimidade na literatura, uma vez que a sensibilidade pode variar conforme o método empregado em cada estudo, além do estágio da lesão, especialmente a profundidade (MEPPARAMBATH *et al.*, 2014; ANWAR *et al.*, 2021; NAMPIM *et al.*, 2025).

Por fim, cabe ressaltar que, embora a radiografia interproximal seja considerada método complementar fundamental no diagnóstico de cárie interproximal em dentes decíduos, as evidências recentes indicam variações em sua acurácia quando comparada a outras abordagens diagnósticas ou a métodos baseados em inteligência artificial (CARVALHO *et al.*, 2024; NAMPIM *et al.*, 2025). Essa variabilidade reforça a necessidade de análise crítica do desempenho desse exame no contexto específico da dentição decídua. Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo discutir, por meio da literatura, a acurácia da radiografia

interproximal na detecção de lesões cariosas interproximais em dentes decíduos, comparando-a a outros métodos diagnósticos e discutindo sua aplicabilidade no contexto clínico da cárie dentária em crianças.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 LESÕES CARIOSAS INTERPROXIMAIS

Clinicamente, as lesões interproximais podem iniciar-se como áreas de desmineralização restritas ao esmalte, sem cavitação visível, evoluindo para cavitação e comprometimento dentinário em estágios mais avançados, sendo clinicamente detectáveis com maior precisão. A radiografia interproximal é amplamente empregada para complementar o exame clínico quando há suspeita dessas lesões, uma vez que permite visualizar zonas radiolúcidas em esmalte e dentina (nem sempre acessíveis à inspeção direta). A apresentação radiográfica típica das lesões interproximais envolve uma radiolucência triangular com base voltada para a superfície externa e ápice direcionado ao interior do esmalte ou dentina, podendo ser tornar mais difusa e ampla ao ultrapassar o limite amelodentinário (MEPPARAMBATH *et al.*, 2014; ANWAR *et al.*, 2021; NAMPIM *et al.*, 2025).

2.2 TÉCNICA RADIOGRÁFICA

A aquisição das radiografias interproximais consiste no posicionamento de um receptor de imagem intraoral (*e.g.*, filme radiográfico convencional, placa de fósforo fotoestimulável ou sensor digital) na região posterior da cavidade bucal, na região dos molares decíduos. A criança deve ser orientada a ocluir suavemente sobre uma aba ou suporte acoplado ao receptor, mantendo-o estável durante a exposição. O feixe de raios-x é direcionado perpendicularmente ao receptor e paralelo aos elementos dentários, permitindo a visualização simultânea das coroas superiores e inferiores na mesma incidência radiográfica. Frequentemente são usados filmes radiográficos periapicais infantis ou sensores digitais com tamanho reduzido para viabilizar a inserção e permanência na cavidade bucal, aplicando-se técnicas de manejo do comportamento quando pertinentes. A interpretação das imagens deve ser realizada em ambiente com iluminação controlada, utilizando negatoscópios em processamentos manuais ou monitores em sistemas digitais de aquisição, a fim de maximizar contraste e definição das estruturas intraorais (CARVALHO *et al.* 2024; NAMPIM *et al.*, 2025; TASHKANDI *et al.*, 2025).

2.3 ACURÁCIA

Diversos estudos disponíveis na literatura científica avaliaram a acurácia diagnóstica das radiografias interproximais por meio de medidas como sensibilidade e especificidade. A sensibilidade corresponde à capacidade do exame radiográfico em identificar corretamente as superfícies com lesão cáriosa (casos positivos), enquanto especificidade representa a capacidade de identificar corretamente as superfícies híginas, sem lesões cárias (casos negativos). Ambas as medidas são corriqueiramente empregadas na determinação da acurácia das radiografias intraorais e permitem a comparação destas com outros métodos diagnósticos aplicáveis à cárie dentária, como a inspeção visual (MEPPARAMBATH *et al.*, 2014; ANWAR *et al.*, 2021).

Por meio de um estudo *in vitro* com dentes decíduos, Virajsilp *et al.* (2005) avaliaram a acurácia da radiografia *bitewing* na detecção de lesões interproximais utilizando exame histológico como padrão de referência. Para lesões em dentina, a sensibilidade observada foi de 0,41 (41%), enquanto a especificidade atingiu 1,00 (100%), indicando elevada capacidade de exclusão de superfícies híginas e menor capacidade de detecção de lesões cárias quando presentes. Além disso, por meio de um estudo clínico *in vivo* com dentes decíduos, Mepparambath *et al.* (2014) também analisaram a sensibilidade e especificidade da radiografia *bitewing*, relatando sensibilidade de 78,5% para lesões em dentina e 39,1% para lesões em esmalte, evidenciando desempenho consistente na identificação de lesões mais profundas. Por outro lado, a especificidade (dentes híginos) foi 76,5%.

Braga *et al.* (2009) também apresentam uma das análises mais detalhadas sobre o desempenho da radiografia interproximal na detecção de lesões proximais em dentes decíduos. Com dois examinadores independentes, a sensibilidade para detectar lesões cárias cavitadas variou entre 44% e 47%, enquanto a especificidade variou entre 83% e 89%. Shmueli *et al.* (2024) determinaram que as radiografias *bitewing* apresentam sensibilidade de 53,6% e especificidade de 85,5%, além de valor preditivo positivo (49,3%) e valor preditivo negativo (87,5%). Ademais, quando considerados especificamente os casos com envolvimento da junção amelodentinária, a sensibilidade foi de 61% e a especificidade de 83,4%, enquanto nas lesões restritas ao esmalte foi de 44,8%, mantendo-se especificidade de 85,5%. Zutter *et al.* (2020) acrescentam por meio do seu estudo que 28% das lesões dentinárias identificadas nas *bitewings* foram erroneamente classificadas como dentes híginas ou restritas ao esmalte

pela inspeção visual, evidenciando a relevância da radiografia na identificação do comprometimento dentinário.

Bussanelli *et al.* (2015) avaliaram a acurácia diagnóstica de diferentes métodos para detecção de lesões proximais em dentes decíduos, incluindo a radiografia interproximal, isoladamente e em associação com outros métodos clínicos. Isoladamente, a sensibilidade foi determinada em 0,781 (78,1%) e a especificidade em 0,926 (92,6%). Quando associada à inspeção visual, a sensibilidade foi determinada em 0,75 (75%) e a especificidade em 0,923 (92,3%). Paris *et al.* (2019) também investigaram a capacidade diagnóstica da avaliação visual associada à radiografia interproximal para discriminação de cavitação em lesões cariosas interproximais. Os autores relataram sensibilidade moderada para detecção de cavitação proximal e especificidade elevada. Sem isolamento absoluto, o método visual-radiográfico apresentou sensibilidade de $33 \pm 8\%$ e especificidade de $96 \pm 1\%$. Quando a avaliação tátil foi adicionada ao protocolo (visual-radiográfico junto ao tátil), a sensibilidade aumentou para $75 \pm 7\%$, enquanto a especificidade foi de $83 \pm 5\%$.

Em Tashkandi *et al.* (2025), a radiografia interproximal também foi incluída como um dos métodos diagnósticos avaliados em estudo *in vitro* com dentes decíduos. A sensibilidade foi determinada em 60,0% (IC95%: 14,66% a 94,73%), enquanto a especificidade foi determinada em 90,0% (IC95%: 55,50% a 99,75%). Neuhaus *et al.* (2011) avaliaram, em um estudo *in vitro* com validação histológica, o desempenho diagnóstico da radiografia *bitewing* em dentes decíduos, considerando dois limiares diagnósticos: D1 (lesões iniciais em esmalte) e D3 (lesões com comprometimento dentinário). No limiar D1, observou-se uma sensibilidade de 0,36 (36%) e especificidade de 0,82 (82%). No limiar D3, os valores observados foram sensibilidade de 0,64 (64%) e especificidade de 0,79 (79%).

Anwar *et al.* (2021) também avaliaram o desempenho diagnóstico das radiografias interproximais na detecção de lesões proximais em molares decíduos. A sensibilidade verificada foi de 53,61% (IC95%: 45,71%–61,38%). A especificidade, por outro lado, foi de 99,04% (IC95%: 97,23%–99,80%). Os autores também relataram valor preditivo positivo de 96,74% (IC95%: 90,51%–98,93%) e valor preditivo negativo de 80,15% (IC95%: 77,42%–82,63%), reforçando a elevada capacidade do exame em confirmar ausência de lesão quando o resultado é negativo. Em paralelo, Gonzalez *et al.* (2024) desenvolveram um modelo de inteligência artificial aplicado à interpretação de radiografias *bitewing* para identificação de

lesões interproximais em dentes decíduos. A sensibilidade do modelo foi de 88,8% (0,888), enquanto a especificidade foi de 98,8% (0,988).

Por fim, ainda sobre modelos de inteligência artificial (IA), Carvalho *et al.* (2024) conduziram uma revisão sistemática e meta-análise com o objetivo de investigar a acurácia diagnóstica da inteligência artificial (IA) na detecção de lesões cariosas proximais em radiografias *bitewing*. Foram incluídos 21 estudos, entre ensaios randomizados e não randomizados, e a qualidade metodológica foi avaliada pelo instrumento QUADAS-2. A sensibilidade e a especificidade foram estimadas por meio de modelo bivariado. Os resultados agrupados demonstraram sensibilidade de 0,94 (94%), com intervalo de confiança variando aproximadamente entre 0,78 e 0,99, e especificidade de 0,91 (91%), com intervalo de confiança entre 0,84 e 0,95 (84 – 95%). Esses valores indicam elevada capacidade dos modelos de IA em identificar corretamente superfícies com lesão cariosa e alta capacidade de excluir superfícies híginas quando aplicados à interpretação de bitewings. A revisão também reportou valores preditivos positivos variando de 0,15 a 0,87 e valores preditivos negativos entre 0,79 e 1,00, reforçando a consistência da IA especialmente na exclusão de superfícies saudáveis.

2.4 APLICABILIDADE

A análise dos estudos incluídos demonstra que a sensibilidade das radiografias interproximais (*bitewing*) para detecção de lesões cariosas proximais em dentes decíduos apresentou ampla variação, oscilando de 36% a 82%, a depender do limiar diagnóstico, do desenho do estudo e do padrão de referência utilizado ao determiná-la. Tais fatores contribuem para a heterogeneidade dos estudos mencionados, além de implicarem na necessidade de interpretar os desfechos de acordo com os métodos empregados (NEUHAUS *et al.*, 2011; VIRAJILP *et al.*, 2005; MEPPARAMBATH *et al.*, 2014; ANWAR *et al.*, 2021; TASHKANDI *et al.*, 2025).

De modo consistente, observa-se que a sensibilidade tende a ser menor para lesões restritas ao esmalte e maior quando há comprometimento dentinário. Esse comportamento pode ser explicado por fatores físico-radiográficos, uma vez que a detecção de uma lesão cariosa em esmalte requer perda mineral significativa para gerar contraste radiográfico perceptível (zonas radiolúcidas), o que nem sempre ocorre nas fases iniciais da desmineralização. Além disso, a sobreposição estrutural inerente à técnica bidimensional

pode mascarar alterações discretas, especialmente em superfícies proximais de molares decíduos, onde o contato é amplo (VIRAJILP *et al.*, 2005; MEPPARAMBATH *et al.*, 2014; SHMUELI *et al.*, 2024).

Outro fator relevante é a subestimação da profundidade da lesão, já descrita em estudos que utilizaram validação histológica (NEUHAUS *et al.*, 2011). A radiografia pode identificar a presença de radiolucidez, mas nem sempre reflete com precisão a extensão tridimensional da lesão, o que impacta diretamente a sensibilidade, sobretudo em estágios iniciais, quando a desmineralização é incipiente no esmalte dentário. Isso também explica por que parte das lesões a nível de dentina pode ser interpretada como restrita ao esmalte ou até como hígida quando analisada isoladamente (ZUTTER *et al.*, 2020; TASHKANDI *et al.*, 2025).

Do ponto de vista clínico, essa limitação tem implicações importantes. Uma sensibilidade definida como moderada significa que parte das lesões cariosas presentes pode não ser detectada em radiografias interproximais, especialmente em crianças com baixo risco para a doença ou em intervalos radiográficos mais espaçados de acompanhamento clínico. Entretanto, mesmo com sensibilidade variável, os estudos demonstram que a inclusão desses exames radiográficos pode aumentar a identificação de lesões cariosas interproximais em comparação ao exame visual isolado em dentes decíduos, indicando ganho diagnóstico relevante no manejo da doença cárie nesses pacientes (PARIS *et al.*, 2019; ANWAR *et al.*, 2021).

Portanto, compreende-se que a associação com outros métodos diagnósticos também influencia o desempenho observado. Os protocolos combinados podem reduzir a taxa de falso-negativos, embora não eliminem completamente as limitações inerentes à técnica radiográfica, que já foram previamente mencionadas (BUSSANELI *et al.*, 2015; PARIS *et al.*, 2019). Isso sugere que a sensibilidade da radiografia *bitewing* deve ser interpretada dentro de um modelo diagnóstico integrado e não como ferramenta isolada. Sendo assim, é razoável dizer que os clínicos devem ponderar em cada caso clínico o uso dos recursos diagnósticos para tomar uma decisão.

Interessantemente, os estudos envolvendo inteligência artificial aplicada à interpretação de radiografias *bitewing* demonstram aumento da sensibilidade em comparação à leitura exclusivamente humana (GONZALEZ *et al.*, 2024; CARVALHO *et al.*, 2024). A meta-análise de Carvalho *et al.* (2024) indica que modelos de IA podem reduzir a ocorrência de falso-negativos ao reconhecer padrões radiográficos sutis, sugerindo que parte

da limitação previamente atribuída ao método convencional de interpretação pode estar relacionada à variabilidade do profissional (humana) (e.g., treinamento e acuidade visual do operador e a natureza da imagem submetida à interpretação no que se refere ao contraste).

Clinicamente, esses achados indicam que a radiografia interproximal apresenta desempenho dependente do estágio da doença, particularmente a profundidade da cavidade, assim como da estratégia diagnóstica empregada (métodos isolados ou combinados). A sensibilidade não é absoluta, especialmente para lesões cáries iniciais, mas melhora conforme a progressão da lesão e pode ser potencializada por estratégias combinadas ou suporte tecnológico. Assim, a decisão de aquisição e interpretação deve considerar risco de cárie, estágio suspeito e necessidade de confirmação do envolvimento dentinário para definir a conduta terapêutica, sempre integrando os achados clínicos e radiográficos (ANWAR *et al.*, 2021; CARVALHO *et al.*, 2024; NAMPIM *et al.* 2025).

De maneira geral, os estudos analisados demonstram que a especificidade das radiografias interproximais é consistentemente elevada na detecção de lesões proximais em dentes decíduos (VIRAJILP *et al.*, 2005; BUSSANELI *et al.*, 2015; ANWAR *et al.*, 2021; SHMUELI *et al.*, 2024). A especificidade, ao refletir a capacidade do exame em identificar corretamente superfícies hígidas, mostrou-se mais estável entre os estudos ponderados do que a sensibilidade, independentemente do delineamento metodológico adotado.

Em estudos com validação histológica, a radiografia *bitewing* apresentou elevada capacidade de exclusão de superfícies proximais sem lesão cáries, indicando baixo número de falsos positivos (VIRAJILP *et al.*, 2005; NEUHAUS *et al.*, 2011). Esse padrão também foi observado em investigações clínicas, nas quais a especificidade dessa modalidade radiográfica intraoral manteve-se alta mesmo quando a sensibilidade foi moderada (ANWAR *et al.*, 2021; SHMUELI *et al.*, 2024). Tal comportamento sugere que, quando a radiolucidez não está presente na imagem, há alta probabilidade de a superfície proximal realmente estar hígida nos dentes decíduos.

Ademais, esse comportamento também pode ser explicado por características inerentes à formação da imagem radiográfica. A identificação de uma lesão cáries depende de redução mensurável na densidade mineral, o que reduz a chance de interpretação equivocada de áreas hígidas como cariadas. Assim, embora lesões iniciais possam não ser detectadas (sensibilidade reduzida), é menos provável que superfícies sadias sejam

classificadas incorretamente como doentes, o que sustenta a elevada especificidade observada (VIRAJILP *et al.*, 2005; SHMUELI *et al.*, 2024).

Do ponto de vista clínico, uma alta especificidade implica menor risco de sobretratamento. Isso é particularmente relevante na Odontopediatria, onde intervenções desnecessárias podem gerar perda irreversível de estrutura dental, ansiedade e impacto comportamental. Os estudos demonstram que, mesmo quando associada a outros métodos diagnósticos, a radiografia *bitewing* mantém elevado poder de exclusão de superfícies hígidas (BUSSANELI *et al.*, 2015; PARIS *et al.*, 2019). Dessa forma, a presença de radiolucidez significativa tende a representar comprometimento estrutural real, conferindo maior segurança à decisão terapêutica.

Entretanto, cabe ressaltar que a especificidade pode sofrer influência de fatores técnicos, como sobreposição proximal, angulação inadequada do feixe de raios-x e qualidade da imagem (convencional ou digital), aspectos considerados em estudos recentes com controle rigoroso de critérios de inclusão radiográfica (NAMPIM *et al.*, 2025; GONZALEZ *et al.*, 2024). De fato, a padronização técnica contribui para minimizar artefatos que poderiam gerar interpretações equivocadas. No contexto da inteligência artificial aplicada às radiografias interproximais, os estudos demonstram que a especificidade permanece elevada, indicando que modelos automatizados também apresentam forte capacidade de excluir superfícies hígidas (GONZALEZ *et al.*, 2024; CARVALHO *et al.*, 2024). A meta-análise de Carvalho *et al.* (2024) reforça esse achado ao demonstrar alta especificidade agrupada, indicando que a tecnologia pode auxiliar na redução de falso-positivos sem comprometer a segurança diagnóstica relacionada à cárie dentária.

Ademais, os estudos analisados apresentam limitações técnicas recorrentes que influenciam diretamente as estimativas de sensibilidade e especificidade das radiografias interproximais. Uma das principais limitações refere-se ao padrão de referência utilizado. Em estudos *in vitro* com validação histológica, como os de Virajilp *et al.* (2005) e Neuhaus *et al.* (2011), a confirmação da extensão real da lesão foi realizada por secção histológica, considerada padrão-ouro. Entretanto, a extrapolação desses resultados para a prática clínica é limitada, pois o ambiente laboratorial elimina variáveis clínicas como saliva, movimentação do paciente e sobreposição anatômica. Já em outros estudos, como Braga *et al.* (2009) e Bussaneli *et al.* (2015), outros métodos de verificação foram incorporados, o que contribui para sustentar os achados em diferentes perspectivas.

Outra limitação frequente é a ausência de um verdadeiro padrão-ouro clínico. Zutter *et al.* (2020) utilizaram a própria radiografia *bitewing* como referência para comparação com outros métodos, reconhecendo que a sensibilidade limitada do exame para lesões iniciais pode gerar falsos negativos estruturais. Shmueli *et al.* (2024) também compararam métodos diagnósticos utilizando a radiografia como referência, o que restringe a avaliação da real profundidade da lesão. Esse problema metodológico pode levar à subestimação ou superestimação da performance diagnóstica.

A variabilidade interpretativa entre examinadores constitui outra dificuldade importante. Alguns estudos relataram diferenças inter e intraexaminador, especialmente na interpretação de lesões cariosas iniciais ou na distinção entre esmalte e dentina (ZUTTER *et al.*, 2020; NEUHAUS *et al.*, 2011). Mesmo com calibração prévia, a subjetividade da leitura radiográfica permanece um fator crítico, o que requer uma condução rigorosa das etapas de preparação e a baixa confiabilidade dos desfechos cuja calibração não foi adequadamente conduzida e reportada.

A sobreposição das estruturas em zonas interproximais e as limitações bidimensionais da imagem radiográfica também são frequentemente apontadas. A necessidade de adequada angulação horizontal para evitar sobreposição foi destacada como fator determinante para a qualidade diagnóstica (ANWAR *et al.*, 2021; NAMPIM *et al.*, 2025). As radiografias com sobreposição significativa foram excluídas em alguns estudos recentes justamente por comprometerem a análise, mas essa perspectiva necessita de maior difusão nas abordagens futuras.

Além disso, muitos estudos apresentam amostras reduzidas, especialmente os experimentais *in vitro* (VIRAJILP *et al.*, 2005; NEUHAUS *et al.*, 2011), o que amplia intervalos de confiança e reduz poder estatístico. Em estudos clínicos, como Shmueli *et al.* (2024), embora o número de superfícies analisadas seja maior, a distribuição de lesões por estágio pode ser desigual, afetando estimativas em determinados limiares.

Nos estudos envolvendo inteligência artificial, embora Gonzalez *et al.* (2024) e Carvalho *et al.* (2024) tenham demonstrado desempenho elevado dessa tecnologia, destacam-se limitações significativas, como tamanho reduzido de banco de imagens, heterogeneidade dos conjuntos de dados, risco de viés nos estudos primários e necessidade de validação externa. A revisão sistemática de Carvalho *et al.* (2024) utilizou o instrumento QUADAS-2 para avaliar risco de viés, identificando variações metodológicas relevantes entre

os estudos incluídos, o que permite questionar as estimativas de acurácia mencionadas anteriormente. Por fim, há ainda questões relacionadas à exposição à radiação ionizante, especialmente em população pediátrica, o que influencia decisões éticas e limita a possibilidade de validação invasiva ou repetição de exames exclusivamente para fins de pesquisa (ANWAR *et al.*, 2021).

A análise dos estudos incluídos permite delinear algumas direções promissoras para o aprimoramento do diagnóstico radiográfico das lesões interproximais em dentes decíduos. Uma das principais perspectivas é o aperfeiçoamento da interpretação por meio da inteligência artificial. Estudos recentes demonstram que modelos de IA aplicados às radiografias *bitewing* apresentam elevada capacidade de detecção e exclusão de lesões (GONZALEZ *et al.*, 2024), assim como a meta-análise de Carvalho *et al.* (2024) indica desempenho agrupado clinicamente aceitável. No entanto, há necessidade de validação externa, padronização de *datasets* e controle rigoroso de viés metodológico. Assim, futuras pesquisas devem concentrar-se em bancos de imagens amplos, multicêntricos e com padronização de critérios diagnósticos.

Outra perspectiva relevante é a integração de métodos diagnósticos. Os estudos demonstram que a combinação de estratégias clínicas e radiográficas pode melhorar a detecção de lesões cariosas, especialmente quando associada à avaliação tátil ou a dispositivos auxiliares (BUSSANELI *et al.*, 2015; PARIS *et al.*, 2019). Investigações futuras podem explorar protocolos diagnósticos baseados em risco individual de cárie, integrando exame visual, radiografia e tecnologias digitais de maneira personalizada. Ademais, a padronização dos limiares diagnósticos também se apresenta como necessidade futura. A variabilidade entre estudos quanto à definição dos limites (profundidade) ou envolvimento da junção amelodentinária impacta diretamente a interpretação da sensibilidade e especificidade (NEUHAUS *et al.*, 2011; SHMUELI *et al.*, 2024).

Do ponto de vista técnico, há espaço para avanços na qualidade da aquisição radiográfica, incluindo melhor controle da angulação horizontal e redução de sobreposição proximal, fatores já reconhecidos como limitantes diagnósticos para lesões cariosas em dentes decíduos (ANWAR *et al.*, 2021; NAMPIM *et al.*, 2025). Tecnologias digitais com maior resolução e *softwares* de realce de imagem podem contribuir para melhor visualização de alterações sutis. De fato, ensaios clínicos com critérios radiográficos unificados e validação consistente podem melhorar a comparabilidade entre pesquisas.

Outra direção importante envolve a avaliação longitudinal da progressão das lesões cariosas. A maioria dos estudos analisa desempenho diagnóstico em momento único. Sendo assim, as pesquisas prospectivas, acompanhando progressão clínica da doença cárie em cada indivíduo, poderiam esclarecer melhor o real impacto dos resultados falso-negativos nas radiografias *bitewing*, aprofundando-se na relevância clínica das lesões iniciais não-detectadas por este método diagnóstico. Além disso, considerando que as radiografias intraorais apresentam sensibilidade dependente do estágio da lesão cariosa (MEPPARAMBATH *et al.*, 2014; SHMUELI *et al.*, 2024), os estudos futuros podem investigar estratégias específicas para melhorar a detecção precoce sem aumento desnecessário da exposição à radiação ionizante, respeitando princípios de radioproteção na Odontopediatria (ANWAR *et al.*, 2021).

Por fim, há necessidade de estudos clínicos multicêntricos com maior poder estatístico, reduzindo limitações de amostras pequenas observadas em investigações experimentais (VIRAJILP *et al.*, 2005; NEUHAUS *et al.*, 2011). A adoção de protocolos alinhados às diretrizes STARD e avaliação sistemática de risco de viés, como aplicado por Carvalho *et al.* (2024), tende a fortalecer a robustez metodológica futura.

3. CONCLUSÃO

No que se refere à acurácia, a análise da literatura científica demonstrou que as radiografias interproximais (*bitewings*) apresentam sensibilidade variável e especificidade consistentemente elevada na detecção de lesões cariosas proximais em dentes decíduos. A sensibilidade mostrou-se dependente do estágio da lesão, sendo inferior em alterações restritas ao esmalte e mais consistente quando há comprometimento dentinário. Em contrapartida, a especificidade elevada indica baixa probabilidade de resultados falso-positivos, conferindo segurança na exclusão de superfícies proximais híginas. Ademais, embora a radiografia interproximal utilizada isoladamente possa não identificar todas as lesões cariosas presentes, especialmente em estágios iniciais, sua inclusão no protocolo diagnóstico pode ampliar a detecção nas superfícies proximais em comparação ao exame clínico isolado, contribuindo para melhor planejamento terapêutico e tomada de decisão baseada em evidências para cárie dentária em dentes decíduos.

REFERÊNCIAS

- ANWAR, A. et al. The value of bitewing radiographs in the management of carious primary molars. **British Dental Journal**, v. 231, n. 9, p. 575-9, 2021.
- BRAGA, M. M. et al. In vitro performance of methods of approximal caries detection in primary molars. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 108, n. 4, p. e35-e41, 2009.
- BUSSANELI, D. G. et al. Proximal caries lesion detection in primary teeth: does this justify the association of diagnostic methods? **Lasers in Medical Science**, v. 30, n. 9, p. 2239-2244, 2015.
- CARVALHO, B. K. G. et al. Diagnostic accuracy of artificial intelligence for proximal caries on bitewing radiographs: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Dentistry**, v. 151, n. 1, p. e105388, 2024.
- GOMES, V. E. et al. Dental caries in 12-year-old Brazilian adolescents: a comparative analysis of the last Three National Surveys. **Brazilian Oral Research**, v. 39, suppl. 1, e047, 2025.
- GONZALEZ, C. et al. Identifying primary proximal caries lesions in pediatric patients from bitewing radiographs using artificial intelligence. **Pediatric Dentistry**, v. 46, n. 5, p. 332-6, 2024.
- KAZEMINIA, M. et al. Dental caries in primary and permanent teeth in children's worldwide, 1995 to 2019: a systematic review and meta-analysis. **Head & Face Medicine**, v. 16, n. 1, p. 22, 2020.
- MEPPARAMBATH, R. et al. Comparison of proximal caries detection in primary teeth between laser fluorescence and bitewing radiography: An in vivo study. **International Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 7, n. 3, p. 163-7, 2014.
- MOURA, R. N. V. de et al. Social inequities and dental caries in 5-year-old children: a study with results from SB Brasil 2023. **Brazilian Oral Research**, v. 39, suppl. 1, e046, 2025.
- NAMPIM, N. et al. Deep learning-based caries lesion classification of primary teeth using bitewing radiographs and its comparison with dental professionals. **European Archives of Paediatric Dentistry**, 2025. No prelo.
- NEUHAUS, K. W. et al. Performance of laser fluorescence devices, visual and radiographic examination for the detection of occlusal caries in primary molars. **Clinical Oral Investigations**, v. 15, n. 5, p. 635-641, 2011.
- PARIS, S. et al. Accuracy of tactile assessment in order to detect proximal cavitation of caries lesions in vitro. **Clinical Oral Investigations**, v. 23, n. 7, p. 2907-2912, 2019.

- SHMUELI, A. et al. Comparing images from near-infrared light reflection and bitewing radiography to detect proximal caries in primary teeth. **Children**, v. 11, n. 12, p. e01455, 2024.
- STRATIGAKI, E. et al. Contemporary management of deep caries in primary teeth: a systematic review and meta-analysis. **European Archives of Paediatric Dentistry**, v. 23, n. 5, p. 695-725, 2022.
- TASHKANDI, A. K. et al. Detection of proximal dental caries in primary teeth with a near-infrared-irradiation-assisted intraoral scanner: an in vitro study. **BMC Oral Health**, v. 25, n. 1, e270, 2025.
- VIRAJISILP, V. et al. Comparison of proximal caries detection in primary teeth between laser fluorescence and bitewing radiography. **Pediatric Dentistry**, v. 27, n. 6, p. 493-9, 2005.
- ZUTTER, M. et al. *In vivo* correlation of near-infrared transillumination and visual inspection with bitewing radiography for the detection of interproximal caries in permanent and primary teeth. **European Archives of Paediatric Dentistry**, v. 21, n. 4, p. 509-518, 2020.

CAPÍTULO XV

ASPECTOS EMOCIONAIS E A OCORRÊNCIA DE BRUXISMO DO SONO ENTRE CRIANÇAS

EMOTIONAL ASPECTS AND THE OCCURRENCE OF SLEEP BRUXISM AMONG CHILDREN

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-15

Alice Sousa Batista ¹

Estefani Lorena Lima ¹

Marcela Fabiane Cavalcante Rocha ¹

Paulo Ribeiro de Carvalho Gomes ¹

Filipe Martins Galvão Palha ¹

Ricardo Barbosa Lima ²

¹ Discente do curso de Odontologia. Uninassau, Petrolina, PE, Brasil

² Docente do curso de Odontologia. Uninassau, Petrolina, PE, Brasil

RESUMO

Introdução: O bruxismo é uma atividade parafuncional dos músculos mastigatórios, de origem multifatorial, caracterizada pelo hábito de ranger ou apertar os dentes. Essa condição pode ocorrer tanto durante a vigília quanto no sono, interferindo de maneira significativa na qualidade de vida. Embora se manifeste em diferentes faixas etárias, o bruxismo infantil assume especial relevância, pois seus efeitos ultrapassam a saúde bucal, refletindo também no desenvolvimento e no bem-estar geral. **Objetivo:** Realizar uma revisão de literatura acerca da relação entre aspectos emocionais e a ocorrência do bruxismo do sono em crianças, com foco nos fatores que favorecem o desencadeamento desse distúrbio. **Método:** A busca das evidências foi realizada em duas etapas: inicialmente, com a análise de títulos e resumos para a seleção preliminar; em seguida, com a leitura integral dos estudos potencialmente elegíveis. As bases utilizadas foram MEDLINE/PubMed, SciELO, BVS, LILACS e os 100 primeiros resultados do Google Acadêmico. **Revisão de Literatura:** As evidências analisadas demonstram que o bruxismo infantil apresenta prevalência variável, influenciada por critérios diagnósticos e características individuais das crianças. Entre os fatores emocionais estão presentes a ansiedade, estresse, depressão. Além disso, os aspectos psicossociais, como conflitos familiares, mudanças de hábitos e pressão escolar, também se destacaram como fatores de risco.

Conclusão: A literatura evidencia que variáveis emocionais e psicossociais exercem influência significativa sobre o bruxismo infantil, afetando não apenas a saúde bucal, mas também o sono e a qualidade de vida. Dessa forma, o manejo da condição deve adotar uma abordagem multidisciplinar.

Palavras-chave: Saúde da Criança. Bruxismo. Emoções. Fatores de Risco.

ABSTRACT

Introduction: Bruxism is a parafunctional activity of the masticatory muscles, of multifactorial origin, characterized by the habit of grinding or clenching the teeth. This condition may occur both during wakefulness and sleep, significantly interfering with quality of life. Although it manifests in different age groups, childhood bruxism is particularly relevant, as its effects extend beyond oral health, also impacting development and overall well-being. **Objective:** To conduct a literature review on the relationship between emotional aspects and the occurrence of sleep bruxism in children, focusing on the factors that contribute to the onset of this disorder. **Method:** The search for evidence was carried out in two stages: initially, through the analysis of titles and abstracts for preliminary selection; subsequently, through full-text reading of potentially eligible studies. The databases used were MEDLINE/PubMed, SciELO, BVS, LILACS, and

the first 100 results from Google Scholar. **Literature review:** The analyzed evidence demonstrates that childhood bruxism presents variable prevalence, influenced by diagnostic criteria and individual characteristics of children. Among the emotional factors identified are anxiety, stress, and depression. In addition, psychosocial aspects such as family conflicts, changes in habits, and academic pressure were also highlighted as risk factors.

Conclusion: The literature shows that emotional and psychosocial variables exert a significant influence on childhood bruxism, affecting not only oral health but also sleep and quality of life. Therefore, the management of this condition should adopt a multidisciplinary approach.

Keywords: Child Health. Bruxism. Emotions. Risk Factors.

1. INTRODUÇÃO

O bruxismo infantil é considerado uma parafunção de origem multifatorial, envolvendo fatores biológicos, emocionais e sociais de cada criança. Mais do que uma simples alteração do sistema estomatognático, essa doença reflete um conjunto de alterações que impactam diretamente a saúde da criança e desafiam a prática clínica em Odontopediatria, especialmente no diagnóstico correto e na implementação de condutas adequadas pelos cirurgiões-dentistas, o que depende de manter o conhecimento atualizado sobre o tema (CUNHA et al., 2025; SENFF et al., 2023).

É importante compreender que, durante a infância, a imaturidade no controle das emoções torna as crianças mais suscetíveis a manifestações físicas das variações do estado emocional, como estresse e ansiedade. O bruxismo infantil, nesse contexto, pode se manifestar como uma resposta inconsciente às dificuldades de lidar com as próprias emoções, refletindo em alguns casos o equilíbrio emocional que cada criança vivencia. A literatura científica demonstra preocupações em relação ao tema (RIOS et al., 2018; DE BAAT et al., 2021).

Além dos aspectos particulares de cada criança, os fatores psicossociais também exercem grande influência sobre o surgimento e a manutenção do bruxismo na infância. Sabe-se que situações de conflito familiar, mudanças na rotina ou demandas escolares podem aumentar sua ocorrência, reforçando a necessidade de analisar o problema sob a ótica do ambiente em que a criança está inserida, juntamente com seu núcleo familiar, hábitos e rotinas (JOVEM; FERREIRA, 2022; NEVES; FREIRE; PINCHEMEL, 2021).

As repercussões do bruxismo infantil, de fato, não se limitam à saúde bucal. Há relato na literatura da presença de dores orofaciais, distúrbios do sono e cansaço, o que levanta preocupações acerca de como as mesmas repercutem negativamente no desempenho escolar, na socialização e na qualidade de vida dessas crianças, o que reforça a relação entre

fatores emocionais, psicossociais e manifestações clínicas do bruxismo na infância (ALFANO; BOWER; MEERS, 2018; NAZZAL et al., 2023).

Do ponto de vista científico, a investigação sobre essa associação ainda enfrenta desafios metodológicos, especialmente no diagnóstico dessa condição nas pesquisas. Embora diversos estudos apontem para correlações significativas entre bruxismo e fatores emocionais e psicossociais em crianças, as relações de causalidade permanecem em investigação, o que evidencia a necessidade de ampliar as análises das evidências disponíveis, além de interpretá-las de maneira adequada ao método usados em cada estudo (BULANDA et al., 2021; RÉDUA et al., 2019). Diante desse cenário, a presente revisão de literatura aprofundou-se na interface entre o bruxismo infantil e os fatores emocionais e psicossociais em crianças, como uma tentativa de contribuir para uma compreensão mais abrangente dessa associação, além de orientar práticas clínicas mais adequadas e baseadas nas evidências disponíveis.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1 DELINEAMENTO

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica que foi desenvolvida como uma revisão narrativa da literatura científica (BENTO, 2012; CARVALHO, 2019), buscando uma análise crítica das evidências que exploraram a associação entre aspectos emocionais e psicossociais de crianças e a ocorrência de bruxismo na infância. As etapas metodológicas desenvolvidas foram: (1) definição da problemática central e das perguntas norteadoras; (2) estabelecimento dos critérios para seleção das evidências; (3) escolha das bases de dados e elaboração das estratégias de busca; (4) triagem das evidências disponíveis; (5) sistematização das informações extraídas; (6) análise e elaboração da síntese para as perguntas norteadoras.

O problema central desta pesquisa bibliográfica consiste em investigar associações significativas entre a ocorrência de bruxismo do sono e aspectos emocionais ou psicossociais entre crianças. Diante dessa problemática, uma pergunta norteadora foi elaborada para explorar as evidências disponíveis: as disfunções/distúrbios emocionais ou características psicossociais são fatores de risco para a ocorrência de bruxismo entre crianças?

2.2 ELEGIBILIDADE

Em relação ao perfil das evidências para responder adequadamente às perguntas norteadoras, foram elegíveis estudos observacionais (transversais ou longitudinais) que exploraram de maneira uni ou bidirecional a interface entre aspectos

emocionais e bruxismo do sono entre crianças. Em paralelo, foram admitidas outras revisões da literatura (narrativa, integrativa ou sistemática) que revisam estudos com o mesmo perfil. Em relação ao período de publicação, não houve restrição, considerando os idiomas português, inglês e espanhol. Não foram elegíveis os estudos observacionais ou revisões da literatura que não puderam ser acessados na íntegra (texto completo), que abordaram faixas etárias distintas da infância, que não realizaram inferências sobre a problemática central e que não descreveram apropriadamente as abordagens teóricas e metodológicas.

2.3 ESTRATÉGIA DE BUSCA

As bases de dados que integraram as fontes de evidências para essa pesquisa bibliográfica foram: MEDLINE/PubMed, SciELO, BVS, LILACS e Google Acadêmico (100 primeiros resultados). Para construir a expressão de busca (truncamento), a seleção dos descritores foi feita a partir dos termos controlados pela plataforma DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e acrescida de palavras-chave presentes no vocabulário científico relacionado à problemática central, que foram combinados entre si por meio de operadores booleanos (“OR” e “AND”). Ademais, as estratégias de busca foram desenvolvidas em português e inglês para alcançar todas as bases de dados: (1) (“bruxismo do sono” OR “bruxismo noturno” OR bruxismo em vigília) AND (“criança” OR “infância” OR “pediatria”) AND (“aspectos emocionais” OR “estresse” OR “ansiedade” OR “fatores psicossociais”); (2) (“sleep bruxism” OR “nocturnal bruxism” OR awake bruxism) AND (“child” OR “children” OR “pediatric”) AND (“emotional aspects” OR “stress” OR “anxiety” OR “psychosocial factors”).

2.4 RASTREAMENTO

O processo de triagem das evidências foi realizado em duas etapas. Inicialmente, por meio da leitura dos títulos e resumos das referências recuperadas nas bases de dados, foram selecionados os estudos que potencialmente se adequaram aos critérios de elegibilidade. Nessa fase, foram excluídas as referências que, de forma evidente, não apresentavam relação com a problemática central. Em seguida, os estudos potencialmente elegíveis foram submetidos à leitura integral (texto completo), a fim de verificar a compatibilidade com os critérios de elegibilidade estabelecidos e confirmar ou não sua inclusão no escopo da revisão. A triagem foi realizada de maneira coletiva entre os pesquisadores e as divergências foram decididas em consenso.

2.5 ANÁLISE DE DADOS

Após definir o escopo de evidências, todas foram analisadas minuciosamente para a extração dos dados. De cada artigo científico, por meio de uma estratégia de fichamento, foram extraídas as seguintes informações: (1) características da publicação (autor, ano, periódico e objetivo); (2) características metodológicas (tipo de estudo, local, amostragem, critérios e instrumentos para avaliação do bruxismo e da saúde emocional); (3) associações identificadas entre bruxismo na infância e a saúde emocional/psicossocial de crianças. A síntese foi elaborada de maneira orientada à problemática central, estabelecendo marcos teóricos a partir das evidências analisadas, além de propor uma resposta para cada pergunta norteadora.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 BRUXISMO INFANTIL

De acordo com as evidências revisadas, o bruxismo infantil pode ser definido como uma atividade repetitiva dos músculos mastigatórios, geralmente caracterizada pelo apertar ou ranger de dentes, podendo acontecer tanto durante o sono quanto na vigília, ou seja,

acordado (SENFF et al., 2023; STORARI et al., 2023). Ele é considerado uma parafunção de origem multifatorial, uma vez que envolve fatores locais, sistêmicos, psicológicos, genéticos e comportamentais (CUNHA et al., 2025; RAHHAL et al., 2020). Apesar de ser reconhecido há mais de um século, sua etiologia ainda não é totalmente compreendida, o que gera dificuldades para diagnóstico e tratamento na área da Odontologia (SILVA et al., 2023; MARTINS et al., 2022).

Os estudos revisados também indicam que a prevalência em crianças varia muito, entre 3,5% e mais de 50%, dependendo do critério diagnóstico utilizado, da amostra de crianças estudadas e do tipo de bruxismo avaliado (do sono ou em vigília) (JOVEM; FERREIRA, 2022; OLIVEIRA; FREITAS; MILAGRES, 2024). Essa variação mostra que não há consenso sobre a melhor forma de identificar o problema, já que alguns estudos usam apenas o relato dos pais, outros questionários, exames clínicos ou até mesmo a polissonografia, considerada padrão-ouro para identificar a atividade motora disfuncional (BULANDA et al., 2021; NEVES; FREIRE; PINCHEMEL, 2021).

Ao considerar dados brasileiros, Cardoso et al. (2022) avaliaram prontuários de crianças de 4 a 12 anos atendidas na clínica-escola em Minas Gerais e identificaram uma

prevalência de 20,2%, com predominância no sexo masculino (53,3%). Além disso, observou-se correlação com hábitos parafuncionais associados, como onicofagia (56,7%), além de características emocionais como ansiedade frequente (40%) relatada por pais e responsáveis. Corroborando esses achados, Tavares et al. (2022) analisaram registros clínicos de pacientes de 5 a 12 anos atendidos na em uma clínica-escola em Pernambuco. Os autores

encontraram prevalência de 14,1% de bruxismo, sem associação estatisticamente significativa com idade ou sexo. A baixa frequência desta doença em ambos os estudos demonstra a variabilidade do bruxismo infantil, além de demonstrar que tais variações podem decorrer do método diagnóstico.

É importante destacar que essa prevalência também pode variar de acordo com as características das crianças. O estudo de Parra-Reyes e Aley (2024) observou que que crianças com paralisia cerebral do tipo espástico apresentaram uma alta prevalência de bruxismo do sono (75%) e de apertamento dentário durante o dia (55,6%), demonstrando que alterações neuromotoras podem se relacionar com a concorrência dessa condição na infância. Ademais, o estudo de Viana et al. (2025) observou que o bruxismo diurno foi altamente prevalente em indivíduos submetidos a cirurgias mandibulares não eletivas, atingindo 70,2% dos participantes da amostra composta por 289 pessoas. Embora o foco deste estudo não seja em crianças, ele demonstra a interação entre bruxismo e funções mastigatórias, que também podem ser aplicadas ao contexto infantil.

Entretanto, apesar das diferenças metodológicas entre os estudos revisados, há um consenso de que o bruxismo infantil não pode ser visto apenas como um distúrbio isolado, mas sim como parte de um conjunto de fatores que afetam a saúde geral da criança, em especial sua saúde emocional, uma vez que há o relato de associações significativas entre ambos, justificando a necessidade de abordar essa temática de maneira mais aprofundada (ALFANO; BOWER; MEERS, 2018; SCARPINI et al., 2023; NAZZAL et al., 2023).

3.2 SAÚDE EMOCIONAL

De acordo com as evidências que exploraram aspectos psicossociais e o bruxismo infantil, o estado emocional pode ser entendido como a forma com que uma pessoa reage internamente a situações externas, misturando sentimentos, pensamentos e respostas físicas do próprio corpo. Em crianças, o estado emocional é mais instável, porque elas ainda estão aprendendo a lidar com as frustrações, medos e demandas do dia a dia. Quando esse

equilíbrio se perde, surgem manifestações físicas que nem sempre são conscientes por parte das crianças, como é o caso do bruxismo (RIOS et al., 2018; SENFF et al., 2023; DE BAAT et al., 2021). Por esse motivo, o bruxismo infantil pode ser visto não apenas como uma alteração patológica, mas também como um reflexo das emoções da criança (CUNHA et al., 2025; ALFANO; BOWER; MEERS, 2018; MARTINS et al., 2022).

3.3 ESTRESSE, ANSIEDADE E DEPRESSÃO

O estresse é uma resposta do organismo a situações de pressão ou ameaça. Para o desenvolvimento infantil, essa resposta nem sempre é negativa, pois em níveis baixos ajuda a criança a enfrentar os desafios. O problema ocorre quando o estresse é frequente ou intenso, gerando tensão muscular, prejudicando o sono e o comportamento (RÉDUA et al., 2019; STORARI et al., 2023). Em vários estudos revisados, o estresse aparece como um dos principais fatores relacionados ao bruxismo infantil, principalmente ao noturno (RIOS et al.,

2018; VIEIRA et al., 2023). As crianças submetidas a ambientes familiares conflituosos, com excesso de tarefas no dia a dia ou mudanças bruscas de rotina mostram maior prevalência de ranger os dentes (DE BAAT et al., 2021; MARTINS et al., 2022; FEITOSA et al., 2016).

A ansiedade é um estado de preocupação exagerada ou de medo antecipado, mesmo quando não existe um perigo real. Diferente do estresse, que é uma resposta a uma situação específica, a ansiedade tende a ser mais internalizada e persistente. Em crianças, ela pode aparecer como agitação, dificuldade para dormir, irritabilidade ou dependência excessiva dos responsáveis (SILVA et al., 2023; NEVES; FREIRE; PINCHEMEL, 2021). A relação entre ansiedade e bruxismo é uma das mais consistentes entre os estudos revisados. Diversos autores apontam que crianças mais ansiosas apresentam maior chance de desenvolver bruxismo, tanto diurno quanto noturno (RIOS et al., 2018; SENFF et al., 2023; DE BAAT et al., 2021). Em comparação ao diurno (em vigília), o bruxismo noturno tem sido mais fortemente associado à ansiedade, sugerindo que os episódios de ranger os dentes seriam uma forma inconsciente de descarregar a tensão acumulada durante o dia (SILVA et al., 2023; STORARI et al., 2023).

É importante destacar que nem todos os estudos apontaram associação direta entre ansiedade e bruxismo. Em uma pesquisa com uso de polissonografia, a associação foi encontrada principalmente com queixas denominadas como “somáticas”, como dores no corpo ou desconfortos estomacais, e não com ansiedade em si (ALFANO; BOWER; MEERS,

2018). Esse dado mostra que há divergências na literatura revisada, provavelmente relacionadas ao método de diagnóstico usado na amostra e à forma como os fatores emocionais são medidos em cada estudo (BULANDA et al., 2021; RAHHAL et al., 2020; BANDEIRA; PICADO; SOUSA, 2023). Apesar disso, a maior parte das pesquisas confirma que o estresse emocional é um dos fatores mais fortemente relacionados ao bruxismo infantil (RIOS et al., 2018; SENFF et al., 2023; STORARI et al., 2023).

A depressão é um transtorno de humor caracterizado por tristeza persistente, perda de interesse em atividades e, muitas vezes, alterações no sono e na alimentação. Embora seja menos estudada em crianças do que a ansiedade, também aparece associada ao bruxismo. Alguns trabalhos destacam que o bruxismo diurno tem maior associação com sintomas depressivos, como apatia e desânimo (SILVA et al., 2023; FEITOSA et al., 2016). Já no bruxismo noturno, a ligação com depressão é menos frequente, mas pode ocorrer em crianças que apresentam quadros emocionais mais graves (OLIVEIRA; FREITAS; MILAGRES, 2024; MARTINS et al., 2022). Essas evidências demonstram que os dois tipos de bruxismo não são idênticos em relação aos fatores de risco emocionais e podem ter diferentes origens.

Apesar de serem quadros clínicos distintos em termos de diagnóstico, estresse, ansiedade e depressão muitas vezes se misturam. Uma criança constantemente estressada pode se tornar ansiosa e a ansiedade prolongada pode levar ao surgimento de sintomas depressivos. Essa ocorrência simultânea desses quadros clínicos ajuda a entender por que o bruxismo infantil aparece em diferentes contextos emocionais de cada criança (DE BAAT et al., 2021; NEVES; FREIRE; PINCHEMEL, 2021; SCARPINI et al., 2023).

O uso de medicamentos também merece destaque quando se fala em fatores associados ao bruxismo infantil. Entre os mais citados estão os antidepressivos, especialmente os inibidores seletivos da recaptação de serotonina, e os estimulantes do sistema nervoso central, como os utilizados no tratamento do transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) (RÉDUA et al., 2019; NAZZAL et al., 2023). Esses fármacos alteram a forma como neurotransmissores atuam no cérebro, o que está associado ao controle motor e ao ciclo do sono. O uso desses medicamentos em longos períodos pode, portanto, desencadear ou agravar os episódios de apertamento ou ranger de dentes durante a noite. Em alguns casos, o bruxismo desaparece após a troca ou suspensão do medicamento, o que reforça a relação causal (DE BAAT et al., 2021; NAZZAL et al., 2023).

3.4 ASPECTOS EMOCIONAIS E PSICOSSOCIAIS

Outro ponto importante para compreender o bruxismo infantil são os traços de personalidade. As crianças com perfil mais agitado, ansioso, perfeccionista ou agressivo foram identificadas com maior chance de ranger os dentes (STORARI et al., 2023; OLIVEIRA; FREITAS; MILAGRES, 2024). Em um estudo, crianças muito agitadas tiveram associação significativa com o bruxismo noturno. Já no caso diurno (em vigília), observou-se correlação com pesadelos e até com o hábito de falar durante o sono, o que sugere que o bruxismo infantil pode estar ligado a dificuldades na regulação do sono e do comportamento das crianças (OLIVEIRA; FREITAS; MILAGRES, 2024; SILVA et al., 2023; SCARPINI et al., 2023).

Ademais, o ambiente familiar também exerce grande influência na ocorrência de bruxismo entre crianças. As crianças que vivem em lares com alto nível de estresse, com conflitos constantes entre os membros do núcleo familiar ou com sobrecarga emocional tendem a apresentar maior prevalência de bruxismo (JOVEM; FERREIRA, 2022; MARTINS et al., 2022; FEITOSA et al., 2016). Cabe destacar que situações como a separação dos pais, dificuldades financeiras ou mudanças de hábitos aumentam a insegurança e podem desencadear ou intensificar o hábito de apertar ou ranger os dentes. A escola é outro espaço social importante: pressão por desempenho, excesso de atividades e dificuldades de socialização podem aumentar o estresse e a ansiedade, consequentemente, aumentando o risco de bruxismo infantil (RÉDUA et al., 2019; ALFANO; BOWER; MEERS, 2018; DE BAAT et al., 2021; SILVA et al., 2023; STORARI et al., 2023; NEVES; FREIRE; PINCHEMEL, 2021).

Em relação aos últimos anos, a transmissão global do SARS-CoV-2 e a pandemia da COVID-19 ampliaram os níveis de estresse nas famílias e se refletiram em aumento dos casos de bruxismo em geral neste período de crise sanitária. O isolamento social, particularmente a suspensão de atividades escolares presenciais e a limitação das interações com amigos, impactaram fortemente o bem-estar psicológico das crianças. Em estudos realizados nesse período, observou-se aumento na prevalência de ansiedade, distúrbios do sono e, consequentemente, de bruxismo infantil. Além disso, mudanças de hábitos, como maior tempo de tela e piora na alimentação, também foram relacionadas ao problema (CUNHA et al., 2025; NEVES; FREIRE; PINCHEMEL, 2021; SCARPINI et al., 2023).

Assim, a visão atual é de que o bruxismo infantil deve ser entendido como parte de um modelo biopsicossocial. Isso significa que, embora diferentes fatores possam ter alguma influência, os aspectos emocionais e psicossociais se destacam na compreensão dessa doença.

Portanto, no que se refere ao atendimento odontológico, reconhecer essa dimensão é essencial para que o diagnóstico não se limite apenas às manifestações orais e maxilofaciais, mas inclua também as características emocionais da criança (DE BAAT et al., 2021; MARTINS et al., 2022; STORARI et al., 2023; FEITOSA et al., 2016; NAZZAL et al., 2023).

3.5 QUALIDADE DE VIDA

Como anteriormente mencionado, o bruxismo infantil não deve ser visto apenas como um hábito motor parafuncional ou como alterações nos elementos dentários pelo desgaste. A ocorrência dessa doença tem repercussões que afetam diretamente a qualidade de vida das crianças. Entre os sintomas mais relatados estão dores de cabeça frequentes, dores nos músculos da mastigação, sensação de cansaço ao acordar e hipersensibilidade dentária, um conjunto de manifestações que podem prejudicar atividades diárias básicas, como alimentação, fala e sono (JOVEM; FERREIRA, 2022; RAHHAL et al., 2020; BANDEIRA; PICADO; SOUSA, 2023; DE BAAT et al., 2021; NEVES; FREIRE; PINCHEMEL, 2021). Além do desconforto, a convivência com sintomas constantes pode gerar irritabilidade e aumentar ainda mais o estresse e a ansiedade, criando um ciclo negativo (CUNHA et al., 2025; ALFANO; BOWER; MEERS, 2018; MARTINS et al., 2022).

No que se refere à qualidade de vida, um impacto importante está na qualidade do sono. As crianças com bruxismo podem apresentar uma maior dificuldade para adormecer, sono agitado e despertares noturnos recorrentes (STORARI et al., 2023; OLIVEIRA; FREITAS; MILAGRES, 2024; SCARPINI et al., 2023). Isso afeta não apenas o descanso, mas também pode comprometer o desempenho escolar e o comportamento durante o dia. Alguns estudos revisados destacam que crianças com sono de baixa qualidade têm mais problemas de atenção, rendimento escolar reduzido e alterações de humor, o que pode ter relação com o bruxismo infantil (SILVA et al., 2023; FEITOSA et al., 2016; NEVES; FREIRE; PINCHEMEL, 2021).

Os provocados aos elementos dentários também são relevantes para compreender o impacto do bruxismo infantil na qualidade de vida das crianças. O hábito de ranger os dentes pode causar desgaste visível denominado atrição, traduzindo-se clinicamente em perda de cúspides ou das bordas incisais, falha em restaurações e até exposição da dentina (dor) (RIOS et al., 2018; SENFF et al., 2023; STORARI et al., 2023; NAZZAL et al., 2023). Em casos mais graves, pode haver comprometimento da polpa e o envolvimento da articulação temporomandibular pelas modificações no padrão de oclusão dentária, gerando dor, estalos

e limitação de movimento, contribuindo para o impacto provocado pela doença na qualidade de vida (JOVEM; FERREIRA, 2022; VIEIRA et al., 2023; NAZZAL et al., 2023).

3.6 ESTRATÉGIAS TERAPÊUTICA

O tratamento do bruxismo infantil é um dos pontos mais debatidos na literatura, inclusive entre os estudos revisados. Apesar da grande quantidade de estudos sobre fatores associados, ainda não há consenso sobre qual é a melhor forma de manejar a condição. A maioria dos autores concorda que a abordagem deve ser multidisciplinar, envolvendo dentistas, médicos, psicólogos e, quando necessário, fisioterapeutas e fonoaudiólogos (RIOS et al., 2018; SENFF et al., 2023; STORARI et al., 2023; DE BAAT et al., 2021; SCARPINI et al., 2023; NAZZAL et al., 2023).

Entre as opções disponíveis, as condutas não-farmacológicas são as mais recomendadas como primeira escolha para crianças. Elas incluem orientação sobre higiene do sono, psicoterapia para manejo da ansiedade e do estresse, exercícios de relaxamento muscular e acompanhamento psicológico quando há fatores emocionais evidentes. Também podem ser indicadas práticas de fisioterapia e técnicas de relaxamento mandibular, que ajudam a diminuir a tensão muscular acumulada nos músculos da mastigação (CUNHA et al., 2025; STORARI et al., 2023; OLIVEIRA; FREITAS; MILAGRES, 2024; SCARPINI et al., 2023).

As placas oclusais, muito utilizadas em adultos, também aparecem em crianças com bruxismo, mas sua função é mais protetora aos dentes decíduos do que de eliminação da sua existência (cura). Essas placas reduzem o desgaste dentário e aliviam sintomas musculares, mas não interferem na causa do problema (JOVEM; FERREIRA, 2022; SENFF et al., 2023; STORARI et al., 2023; NAZZAL et al., 2023). Por isso, não devem ser vistas como tratamento isolado, mas como parte de um conjunto de medidas.

Nos últimos anos, algumas alternativas ganharam espaço na literatura e nos consultórios, como a fotobiomodulação, também conhecida como laserterapia de baixa intensidade. Essa técnica tem mostrado resultados promissores na redução da dor e da atividade muscular em crianças com bruxismo, aparecendo em alguns estudos como opção mais eficaz do que a placa oclusal (STORARI et al., 2023; SCARPINI et al., 2023). Apesar disso, a evidência ainda é limitada e os protocolos não estão bem estabelecidos.

Aprofundando-se na literatura revisada, o estudo de Restrepo-Serna et al. (2025) avaliou o efeito da redução do tempo de exposição a telas e do consumo de açúcar sobre o

bruxismo do sono em crianças de 4 a 8 anos, por meio de um ensaio clínico randomizado. Os autores compararam duas abordagens de orientação familiar e observaram que o grupo submetido à intervenção com foco em hábitos alimentares e rotina apresentou redução significativa na frequência do bruxismo, associada à diminuição do uso de eletrônicos e da ingestão de açúcar. Os resultados indicam que mudanças comportamentais são eficazes no controle do bruxismo infantil e reforçam a importância da participação ativa dos responsáveis.

O estudo de Salgueiro et al. (2020) avaliou os efeitos da fotobiomodulação no tratamento do bruxismo do sono em crianças de 6 a 12 anos, comparando-o ao uso de placa oclusal e a um grupo controle. Os autores observaram que a aplicação de laser de baixa intensidade em pontos de acupuntura resultou em redução significativa da frequência de cefaleia e na diminuição da força muscular mastigatória, sugerindo relaxamento dos músculos envolvidos. Além disso, a presença de marcas de mordida na mucosa oral mostrou-se um sinal clínico complementar útil para o diagnóstico do bruxismo infantil nesse estudo. A fotobiomodulação demonstrou eficácia clínica semelhante à placa oclusal, oferecendo uma alternativa viável e não-invasiva para crianças com menor adesão ao uso de dispositivos intraorais.

O estudo de Rashed et al. (2025) avaliou o uso da acupuntura a laser e da fisioterapia com técnicas de relaxamento no tratamento do bruxismo em crianças de 6 a 12 anos. As duas abordagens foram comparadas com um grupo que recebeu apenas orientações de higiene do sono. Os resultados mostraram que tanto a acupuntura quanto a fisioterapia ajudaram a reduzir a dor na mandíbula, aumentar a abertura da boca e diminuir a atividade dos músculos da mastigação,

demonstrando que essas terapias são opções eficazes e seguras para o manejo do bruxismo infantil.

O estudo de Amaral et al. (2025) investigou os efeitos da higiene do sono associada à meditação mindfulness no controle do bruxismo do sono em crianças de 3 a 8 anos, por meio de um ensaio clínico randomizado. O grupo intervenção foi orientado a praticar hábitos saudáveis de sono e utilizar áudios de relaxamento antes de dormir, durante cinco semanas. Os resultados mostraram uma redução de 46% na frequência de episódios de bruxismo, quando comparado ao grupo controle, indicando que a combinação de medidas simples como rotinas de sono regulares e práticas de relaxamento pode ser uma estratégia eficaz e não-invasiva para o manejo do bruxismo infantil.

Em relação ao uso de medicamentos de maneira terapêutica (condutas farmacológicas), há pesquisas com diferentes substâncias, incluindo benzodiazepínicos, fitoterápicos e medicamentos antidepressivos. Alguns estudos relataram melhora de sintomas com o uso de medicações como hidroxizina, diazepam e extratos de *Melissa officinalis*. No entanto, os riscos de dependência, efeitos colaterais e a falta de protocolos seguros em pediatria fazem com que o uso de estratégias medicamentosas seja desaconselhado como conduta rotineira. Sempre que possível, o tratamento deve ser conservador, reversível e voltado para a proteção do sistema estomatognático, sempre considerando o contexto emocional e social do paciente (RÉDUA et al., 2019; SENFF et al., 2023; STORARI et al., 2023; SCARPINI et al., 2023; DE BAAT et al., 2021; FEITOSA et al., 2016; NAZZAL et al., 2023).

Por fim, apesar dos avanços no estudo do bruxismo infantil, ainda existem limitações importantes. A principal delas é a falta de padronização diagnóstica nos estudos acerca da doença (presença ou ausência, assim como o grau de comprometimento), o que explica a grande variação da prevalência e, conseqüentemente, das associações encontradas entre os estudos revisados. Também foi possível perceber que há dificuldade em estabelecer a causalidade do bruxismo infantil, pois muitos trabalhos mostram correlação com estresse, ansiedade e depressão, mas não conseguem definir se essas condições clínicas são causa ou consequência. Outro ponto pouco explorado é a diferença entre bruxismo do sono e da vigília em crianças, sendo que a maior parte das pesquisas se concentra no noturno.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir que o bruxismo infantil é uma condição multifatorial fortemente associada a fatores emocionais e psicossociais, destacando-se a ansiedade e o estresse como as mais consistentes, além da influência de questões familiares, pressões escolares e mudanças de rotina. Essas condições impactam não apenas a saúde bucal, mas também o sono, o desempenho escolar e a qualidade de vida, reforçando a necessidade de compreender o problema em uma perspectiva biopsicossocial. Portanto, o manejo clínico deve adotar uma abordagem multidisciplinar, voltada não apenas para a proteção do sistema estomatognático, mas sobretudo para o bem-estar integral da criança.

REFERÊNCIAS

- FEITOSA, G. M. A. et al. Bruxismo na infância: perfil de comportamento, características do sono e sintomatologia. **Revista Bahiana de Odontologia**, v. 7, n. 2, p. 94-104, 2016.
- LOBBEZOO, F. et al. International consensus on the assessment of bruxism: report of a work in progress. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 45, p. 837-844, 2018.
- RODRIGUES, C. K.; DITTERICH, R. G.; SHINTCOVSK, R. L.; TANAKA, O. Bruxismo: uma revisão da literatura. Publicatio UEPG: **Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 12, n. 3, p. 13-21, 2006.
- SANTOS, T. R. dos; PINTOR, A. V. B.; IMPARATO, J. C. P.; TANNURE, P. N. Controle do bruxismo do sono na infância: revisão de literatura. **Revista Rede de Cuidados em Saúde**, v. 14, n. 1, p. 1-13, 2020.
- SILVA, J. R. et al. Bruxismo infantil: fatores etiológicos, consequências e tratamento. **Revista Ensaios**, v. 18, n. 1, p. 1-10, 2021.
- BENTO, A. V. Como fazer uma revisão da literatura: considerações teóricas e práticas. **Revista da Associação Acadêmica da Universidade da Madeira**, v. 7, n. 65, p. 42-44, 2012.
- CARVALHO, Y. M. Do velho ao novo: a revisão de literatura como método de fazer ciência. **Revista Thema**, v. 16, n. 4, p. 913-928, 2019.
- ALFANO, C. A.; BOWER, J. L.; MEERS, J. M. Polysomnography-detected bruxism in children is associated with somatic complaints but not anxiety. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, v. 14, n. 1, p. 23-29, 2018.
- AMARAL, C. C. et al. Sleep hygiene measures combined with mindfulness meditation in the management of sleep bruxism in children: a randomized controlled clinical trial. **International Journal of Paediatric Dentistry**, v. 35, n. 1, p. 118-128, 2025.
- BANDEIRA, E.; PICADO, J.; SOUSA, S. **Bruxismo, um panorama atual: causas e tratamentos**. 2023. Monografia (Graduação em Odontologia) – Centro Universitário ICESP, Brasília, 2023.
- BENTO, A. V. Como fazer uma revisão da literatura: considerações teóricas e práticas. **Revista da Associação Acadêmica da Universidade da Madeira**, v. 7, n. 65, p. 42-44, 2012.
- BULANDA, S. et al. Sleep bruxism in children: etiology, diagnosis, and treatment — a literature review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 18, p. e9544, 2021.
- CARDOSO, A. L. N.; VELOSO, L. R.; OLIVEIRA, M. P. de; TEXEIRA, S. K. M. O. Prevalência de bruxismo em crianças atendidas em uma instituição de ensino superior. **Bionorte**, v. 11, n. 2, p. 255-264, 2022.

- CARVALHO, Y. M. Do velho ao novo: a revisão de literatura como método de fazer ciência. **Revista Thema**, v. 16, n. 4, p. 913-928, 2019.
- CUNHA, F. N. L. et al. Bruxismo do sono em crianças: etiologia, fatores associados, diagnóstico e intervenções. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 7, n. 6, p. 1136-1152, 2025.
- DE BAAT, C. et al. Medications and addictive substances potentially inducing or attenuating sleep bruxism and/or awake bruxism. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 48, n. 3, p. 343-354, 2021.
- FEITOSA, G. M. A.; et al. Bruxismo na infância: perfil de comportamento, características do sono e sintomatologia. **Journal of Dentistry & Public Health**, v. 7, n. 2, p. 94-104, 2016.
- JOVEM, L. D. S.; FERREIRA, P. R. C. Aspectos psicológicos do bruxismo em crianças. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15, p. e161111537113, 2022.
- MARTINS, M. G. B. et al. Bruxismo do sono em pacientes odontopediátricos: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, p. e462111436722, 2022.
- NAZZAL, H.; et al. Prevalence of anxiety, sleep bruxism and temporomandibular disorders during COVID-19 in Qatari children and adolescents: a cross-sectional study. **European Archives of Paediatric Dentistry**, v. 24, n. 6, p. 787-795, 2023.
- NEVES, A. B.; FREIRE, C. O.; PINCHEMEL, E. N. B. Bruxismo infantil: uma revisão de literatura. *Id on Line – Revista de Psicologia*, v. 15, n. 58, p. 1-10, 2021.
- OLIVEIRA, N. F.; FREITAS, V. V.; MILAGRES, V. F. Associação entre o uso de medicamentos e bruxismo. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 10, p. e33131047057, 2024.
- PARRA-REYES, B. D.; ALEY, O. L. Y. Presencia de bruxismo según tipo parálisis cerebral. **Revista CEFAC**, v. 26, n. 5, p. e0124, 2024.
- RAHHAL, A.; AHMEAD, M.; JARADAT, M.; ISSA, H. Bruxism in children, is it a result of psychological problems? **World Journal of Advanced Research and Reviews**, v. 7, n. 1, p. 234-244, 2020.
- RASHED, M. F. et al. Evaluation of laser acupuncture versus physical therapy intervention in management of bruxism in children: a randomized controlled trial. **BMC Oral Health**, v. 25, n. 1, p. e341, 2025.
- RÉDUA, R. B. et al. Bruxismo na infância – aspectos contemporâneos no século 21 – revisão sistemática. **Full Dentistry in Science**, v. 10, n. 38, p. 131-137, 2019.

- RESTREPO-SERNA, C. et al. Effect of screen time and sugar consumption reduction on sleep bruxism in children: a randomised clinical trial. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 52, n. 4, p. 506–520, 2025.
- RIOS, L. T.; AGUIAR, V. N. P.; MACHADO, F. C.; ROCHA, C. T.; NEVES, B. G. Bruxismo infantil e sua associação com fatores psicológicos – revisão sistemática da literatura. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 30, n. 1, p. 64-76, 2018.
- SALGUEIRO, M. D. C. C. et al. Effect of photobiomodulation on salivary cortisol, masticatory muscle strength, and clinical signs in children with sleep bruxism: a randomized controlled trial. **Photobiomodulation, Photomedicine and Laser Surgery**, v. 39, n. 1, p. 23–29, 2021.
- SCARPINI, S. et al. Associated factors and treatment options for sleep bruxism in children: an umbrella review. **Brazilian Oral Research**, v. 37, n. 1, p. e6, 2023.
- SENFF, J.; et al. Childhood and adolescents sleep bruxism treatment: a systematic review. **Sleep Science**, v. 16, n. 3, p. e344-e353, 2023.
- SILVA, T. G. et al. Princípios de diagnóstico e tratamento do bruxismo infantil após o aumento desse distúrbio na pandemia. **e-Acadêmica**, v. 4, n. 3, p. e1643522, 2023.
- STORARI, M. et al. Bruxism in children: What do we know? **European Journal of Paediatric Dentistry**, v. 24, n. 3, p. 207-210, 2023.
- TAVARES, M. S. R.; SILVA, A. B.; SANTOS, L. F.; CAVALCANTI, R. M.; OLIVEIRA, J. A. F. Prevalência do bruxismo em crianças atendidas na Clínica de Odontopediatria da FIS. **Revista Multidisciplinar do Sertão**, v. 4, n. 1, p. 9– 15, 2022.
- VIANA, D. F. A. et al. Bruxismo diurno em pessoas submetidas a cirurgia maxilofacial não eletiva: estudo transversal. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 15, n. 1, p. e6063, 2025.
- VIEIRA, M. F. S. et al. Bruxismo na infância: aspectos etiológicos e tratamento. **Revista Foco**, v. 16, n. 10, p. e3236, 2023.
- SOUSA, J. O. de et al. Bruxismo infantil: etiologia, diagnóstico e tratamento – revisão de literatura. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 1, n. 9, p. 5-16, 2023.
- AMARAL, C. C. et al. Daily screen time, sleep pattern, and probable sleep bruxism in children: A cross-sectional study. **Oral Diseases**, v. 1, 2022. RIOS, L. T.; AGUIAR, V. N. P.; MACHADO, F. C.; ROCHA, C. T.; NEVES, B. G.
- Bruxismo infantil e sua associação com fatores psicológicos – revisão sistemática da literatura. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 30, n. 1, p. 64–70, 2018.

CAPÍTULO XVI

TERAPIA OROFACIAL COM PLACA PALATINA DE MEMÓRIA: UM PROTOCOLO INFANTIL COM ESCANEAMENTO INTRAORAL E SOFTWARE LIVRE

OROFACIAL THERAPY WITH MEMORY PALATAL SPLINT: A PEDIATRIC PROTOCOL WITH INTRAORAL SCANNING AND FREE SOFTWARE

DOI: 10.51859/ampla.cse6101-16

Mariana da Silva Pinto¹
Rayenne Augusta Mota Ferreira²
Gustavo Garcia Castro³
Cyrene Piazero Silva Costa⁴

¹ Graduada do curso de Odontologia. Universidade Ceuma – UNICEUMA

² Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Universidade Ceuma – UNICEUMA

³ Professor da Graduação em Odontologia. Universidade Ceuma – UNICEUMA

⁴ Professora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Universidade Ceuma – UNICEUMA

RESUMO

A Terapia Miofuncional Orofacial (TMO) é fundamental para o desenvolvimento adequado das funções do sistema estomatognático na infância, especialmente em crianças com síndromes genéticas ou alterações neuromotoras. A Placa Palatina de Memória (PPM) destaca-se como dispositivo terapêutico capaz de estimular a postura lingual, o selamento labial, a tonicidade muscular e o equilíbrio funcional orofacial. Tradicionalmente confeccionada por moldagens manuais, a PPM apresenta limitações, como imprecisões anatômicas e maior dependência da habilidade técnica do profissional. Com os avanços da Odontologia Digital, o escaneamento intraoral associado à modelagem e impressão 3D surge como alternativa eficiente para modernizar esse processo. O presente trabalho apresenta um protocolo infantil para confecção digital da PPM, utilizando escaneamento intraoral e softwares livres. O fluxo digital descrito envolve três etapas principais: captura tridimensional das arcadas, modelagem virtual da placa e fabricação por impressão 3D. A literatura aponta que esse método oferece maior precisão, melhor adaptação clínica, redução do desconforto durante o atendimento e possibilidade de reimpressão sem necessidade de

novas moldagens. Além disso, a digitalização permite o armazenamento dos modelos para monitoramento evolutivo e fortalece a integração interdisciplinar entre odontólogos, fonoaudiólogos e terapeutas. Apesar de desafios como custos iniciais, curva de aprendizado e necessidade de manejo adequado no atendimento infantil, o método digital mostra-se promissor e alinhado às práticas contemporâneas de reabilitação orofacial. Conclui-se que a confecção digital da PPM amplia sua aplicabilidade clínica, otimiza resultados terapêuticos e contribui para a modernização da Odontologia voltada ao público infantil.

Palavras-chave: Tecnologia odontológica. Software. Terapia miofuncional. Pediatria. Impressão tridimensional.

ABSTRACT

Orofacial Myofunctional Therapy (OMT) is essential for the proper development of stomatognathic system functions in childhood, especially in children with genetic syndromes or neuromotor disorders. The Memory Palatal Plate (MPP) stands out as a therapeutic device capable of stimulating tongue posture, lip sealing, muscle tone, and orofacial functional balance. Traditionally fabricated through

manual impressions, the MPP presents limitations such as anatomical inaccuracies and greater dependence on the clinician's technical skills. With advances in Digital Dentistry, intraoral scanning combined with 3D modeling and printing emerges as an efficient alternative to modernize this process. This study presents a pediatric protocol for the digital fabrication of the MPP using intraoral scanning and free software. The described digital workflow involves three main stages: three-dimensional capture of the dental arches, virtual modeling of the plate, and manufacturing through 3D printing. The literature indicates that this method provides greater accuracy, improved clinical adaptation, reduced discomfort during care, and the possibility of reprinting without the need for new impressions. Additionally, digitalization

allows for the storage of models for follow-up monitoring and strengthens interdisciplinary integration among dentists, speech-language pathologists, and therapists. Despite challenges such as initial costs, learning curve, and the need for appropriate management during pediatric care, the digital method proves to be promising and aligned with contemporary orofacial rehabilitation practices. It is concluded that the digital fabrication of the MPP expands its clinical applicability, optimizes therapeutic outcomes, and contributes to the modernization of Dentistry aimed at children.

Keywords: Dental technology. Software; Myofunctional therapy. Pediatrics. Three-dimensional printing.

1. INTRODUÇÃO

A Terapia Miofuncional Orofacial (TMO) é uma área essencial da Odontologia que busca promover o equilíbrio funcional do sistema estomatognático, atuando em funções vitais como respiração, mastigação, deglutição e fala. Em crianças com alterações neuromotoras ou síndromes genéticas, como a Síndrome de Down, tais funções são frequentemente comprometidas, demandando intervenções precoces, eficazes e interdisciplinares. Nesse contexto, a Placa Palatina de Memória (PPM), desenvolvida por Rodolfo Castillo-Morales na década de 1980, consolidou-se como recurso terapêutico de relevância, por estimular o desenvolvimento orofacial, melhorar a postura lingual, favorecer o selamento labial e contribuir para a qualidade de vida dos pacientes (MILLARD et al., 2023).

A literatura aponta que a PPM exerce papel tanto preventivo quanto terapêutico, favorecendo o crescimento craniofacial, a coordenação muscular e a prevenção de más oclusões, além de reduzir alterações decorrentes da respiração oral e da hipersialose (MENDONÇA et al., 2024; VIANA; DE ALMEIDA; SILVA, 2024; ALVES et al., 2025). Sua aplicação precoce tem impacto significativo em funções como sucção, deglutição e fonação, reforçando sua importância como dispositivo de intervenção interdisciplinar (JULIO et al., 2024).

Tradicionalmente, a PPM é confeccionada a partir de moldagens manuais e adaptação em resina acrílica. Embora eficaz, esse processo apresenta limitações relacionadas à habilidade técnica do profissional, à possibilidade de imprecisões anatômicas e ao maior tempo clínico. Com os avanços da Odontologia Digital, o escaneamento intraoral surge como alternativa capaz de superar essas barreiras, oferecendo modelos tridimensionais com alta

precisão, maior conforto para o paciente e otimização do fluxo de trabalho clínico (KIHARA et al., 2020; BATISTA, 2021).

A incorporação do fluxo digital à confecção da PPM, associada ao uso de softwares de análise 3D, representa um avanço importante na padronização e previsibilidade clínica. Contudo, ainda existem desafios quanto ao alto custo de softwares proprietários e à necessidade de treinamento especializado. Nesse cenário, o uso de softwares livres constitui uma oportunidade para democratizar o acesso à tecnologia, ampliando sua aplicabilidade em instituições de ensino, serviços públicos de saúde e práticas clínicas (GAO et al., 2024).

Assim, a proposta de desenvolver um protocolo infantil que integre o escaneamento intraoral à confecção digital da Placa Palatina de Memória, com análise em software livre, mostra-se pertinente e inovadora. Essa abordagem contribui para a padronização clínica, otimiza resultados terapêuticos e fortalece a inserção da Odontologia Digital na terapia orofacial, promovendo impacto positivo tanto para a prática profissional quanto para a qualidade de vida de crianças em tratamento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 FUNDAMENTOS DA TERAPIA MIOFUNCIONAL OROFACIAL NA INFÂNCIA

A TMO baseia-se no equilíbrio funcional do sistema estomatognático, promovendo a harmonia entre estruturas musculares e esqueléticas da face. Na infância, essa intervenção é essencial, pois é nesse período que ocorre o desenvolvimento das funções orais e dos padrões motores que influenciam diretamente o crescimento craniofacial (CARVALHO et al., 2022).

A TMO tem como principal objetivo corrigir desequilíbrios musculares e funcionais, restabelecendo padrões adequados de respiração, mastigação, deglutição e fala. A presença de hábitos deletérios, como a respiração oral e a deglutição atípica, pode interferir negativamente nesse processo, gerando alterações oclusais, assimetrias faciais e prejuízos na estética e na função. A intervenção precoce é fundamental para prevenir o agravamento dessas disfunções e restabelecer a fisiologia normal do sistema orofacial (JULIO et al., 2024).

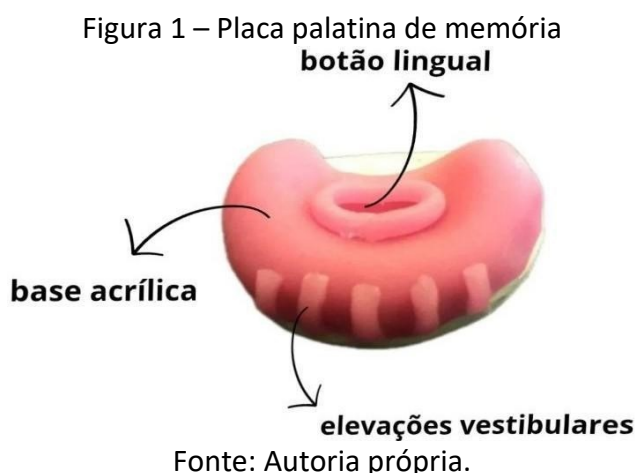
A atuação interdisciplinar entre fonoaudiólogos e cirurgiões-dentistas contribui para uma reabilitação mais eficaz, permitindo a integração entre diagnóstico, planejamento e tratamento. A adaptação de dispositivos auxiliares, como a Placa Palatina de Memória (PPM),

é uma estratégia eficaz para reposicionar a língua, estimular a tonicidade muscular e corrigir padrões funcionais inadequados (FERREIRA et al., 2023).

2.2 PLACA PALATINA DE MEMÓRIA: CONCEITO E APLICAÇÃO CLÍNICA

A Placa Palatina de Memória (PPM) é um dispositivo removível confeccionado de forma individualizada, que visa estimular a musculatura orofacial e auxiliar na reabilitação funcional de crianças com distúrbios neuromotores ou alterações estruturais. Sua ação terapêutica baseia-se em estímulos proprioceptivos e táteis capazes de promover o reposicionamento da língua e a reorganização muscular da cavidade oral (ALVES et al., 2025).

A estrutura da PPM é composta por uma base em acrílico auto-polimerizável que se adapta ao palato. Essa placa apresenta um botão estimulador de língua na região anterior, cuja finalidade é orientar a postura lingual adequada e auxiliar no padrão correto de deglutição. Conta também com elevações na região vestibular, que têm a função de estimular o tônus dos lábios e favorecer o vedamento labial. Em alguns modelos, podem ser adicionadas miçangas para melhorar a percepção e a coordenação dos movimentos da língua. Quando necessário, a PPM inclui mecanismos de retenção para oferecer maior estabilidade durante o uso. Dessa forma, cada elemento dessa estrutura contribui para estimular e aprimorar as funções orofaciais da criança (MENDONÇA et al., 2024).



O uso da PPM tem demonstrado benefícios significativos no controle da postura lingual, no selamento labial e na melhora da coordenação motora oral. Esses efeitos favorecem funções como sucção, mastigação, deglutição e fala, promovendo um desenvolvimento mais equilibrado das estruturas craniofaciais (CARVALHO et al., 2022; MENDONÇA et al., 2024).

Além dos efeitos funcionais, a PPM contribui significativamente para a melhora da articulação fonética dos sons da fala, bem como para a promoção de hábitos alimentares mais adequados e saudáveis na infância. O acompanhamento constante e a adaptação gradual são fundamentais para garantir a eficácia terapêutica, considerando que cada criança apresenta necessidades específicas (MENDONÇA et al., 2024; ALVES et al., 2025).

2.3 ODONTOLOGIA DIGITAL E ESCANEAMENTO INTRAORAL

A incorporação da tecnologia digital à Odontologia representa um marco na modernização dos procedimentos clínicos e laboratoriais. O escaneamento intraoral surge como um dos recursos mais relevantes desse avanço, proporcionando a captura precisa e tridimensional das estruturas anatômicas, substituindo as moldagens tradicionais (BATISTA, 2021).

Essa técnica possibilita maior conforto ao paciente, principalmente em crianças, reduzindo o risco de reflexo de vômito e minimizando o desconforto causado pelos materiais de moldagem. Além disso, o escaneamento elimina etapas intermediárias, como o vazamento do gesso, e reduz a possibilidade de distorções dimensionais (BATISTA, 2021).

O uso do fluxo digital permite que os dados obtidos sejam integrados a softwares de modelagem e impressão 3D, facilitando o planejamento e a confecção de dispositivos como a PPM. Esse processo otimiza o tempo clínico, melhora a precisão das adaptações e amplia a previsibilidade dos resultados (RAMIREZ et al., 2025).

2.4 COMPARAÇÃO ENTRE O MÉTODO CONVENCIONAL E O DIGITAL NA CONFEÇÃO DA PPM

A comparação entre os fluxos convencionais e digitais evidencia as transformações tecnológicas na confecção da PPM. O método convencional envolve etapas manuais, como a moldagem com materiais elastoméricos, o vazamento do gesso e a confecção artesanal da placa. Esse processo, embora funcional, é suscetível a distorções e demanda tempo clínico prolongado (KIHARA et al., 2020).

Por outro lado, o fluxo digital simplifica essas etapas, substituindo a moldagem pelo escaneamento intraoral e utilizando softwares para modelagem e impressão 3D. O resultado é um dispositivo mais preciso, confortável e fabricado em menos tempo, com menor dependência da habilidade manual do profissional (BATISTA, 2021; RAMIREZ et al., 2025). Abaixo apresenta-se a comparação entre o fluxo de trabalho convencional e o digital para a confecção da PPM (Quadro 1):

Quadro 1 – Fluxo De Trabalho: convencional x digital na confecção da PPM

ETAPAS	MÉTODO CONVENCIONAL	FLUXO DIGITAL
Obtenção das impressões	Moldagem manual com materiais elastométricos	Escaneamento intraoral 3D
Registro e tempo clínico	Requer etapas adicionais e maior tempo clínico	Reduz tempo de atendimento evitando trabalho e segunda sessão
Processamento dos modelos	Procedimentos manuais para vazamento e confecção	Dados do escaneamento transferido para CAD/CAM
Resultados clínicos e conforto do paciente	Menor desconforto, risco de reflexo de vômito e possíveis distorções	Maior conforto, melhor aceitação infantil e precisão superior
Aplicação clínica e eficiência	Processo dependente da habilidade do profissional	Mais previsível e padronizado
Síntese geral	Menor conforto, maior tempo clínico e precisão limitada	Melhor conforto, menor tempo clínico e maior precisão

Fonte: Autoria própria.

Essa comparação reforça que a digitalização é mais do que uma inovação tecnológica, é uma mudança de paradigma. O fluxo digital permite a integração entre clínica e laboratório, favorecendo uma prática mais segura, eficiente e adaptada às demandas atuais da Odontologia moderna (BATISTA, 2021).

2.5 INTEGRAÇÃO ENTRE O ESCANEAMENTO INTRAORAL E A CONFEÇÃO DIGITAL DA PPM

A integração entre o escaneamento intraoral e a confecção digital da (PPM) representa um dos avanços mais significativos na interface entre a Odontologia Digital e a terapia orofacial contemporânea. Essa convergência tecnológica permite a produção de dispositivos altamente personalizados, baseados em modelos anatômicos tridimensionais obtidos diretamente da cavidade oral do paciente, eliminando etapas intermediárias suscetíveis a distorções e perdas dimensionais (KIHARA et al., 2020).

O fluxo digital é composto por três etapas principais: 1- captura, 2-desenho e 3-fabricação. A primeira etapa envolve a aquisição das imagens por meio do escaneamento intraoral 3D, que gera um modelo virtual da arcada dentária e das estruturas palatinas. Esse

modelo é exportado em formato digital (geralmente STL) e processado em softwares de modelagem para o desenho digital da PPM. A fase seguinte utiliza sistemas CAD/CAM (Computer-Aided Design / Computer-Aided Manufacturing), que permitem o planejamento virtual, a simulação funcional e, posteriormente, a impressão 3D da placa com materiais biocompatíveis, como resinas fotopolimerizáveis ou polímeros de alta resistência (BATISTA, 2021).

O principal diferencial do método digital em relação ao convencional está na precisão anatômica e na reprodutibilidade clínica. O uso de ferramentas de análise tridimensional garante melhor adaptação da placa ao palato e maior efetividade nos estímulos táteis e proprioceptivos que auxiliam na reorganização da musculatura orofacial. Além disso, o fluxo digital reduz o tempo clínico total, minimiza o desconforto da criança e possibilita ajustes rápidos em caso de necessidade de reimpressão, sem a realização de novas moldagens (RAMIREZ et al., 2025).

Outra vantagem relevante é a possibilidade de armazenamento digital dos modelos, o que permite o acompanhamento evolutivo do paciente ao longo do tratamento e facilita a comunicação interdisciplinar entre odontólogos, fonoaudiólogos e terapeutas. Dessa forma, torna-se viável avaliar o progresso funcional em diferentes etapas do desenvolvimento infantil, documentando alterações morfológicas e adaptações musculares com maior precisão (JULIO et al., 2024).

Apesar dos benefícios, a implementação do fluxo digital requer capacitação técnica e infraestrutura adequada. A familiaridade com softwares de modelagem e sistemas de impressão 3D é essencial para garantir resultados clínicos satisfatórios e evitar erros durante o processo de confecção. A escolha correta do material, a calibração dos equipamentos e a validação dimensional do modelo impresso também são etapas determinantes para assegurar a qualidade final do dispositivo (RAMIREZ et al., 2025).

Além disso, a aplicação do fluxo digital na confecção da PPM tem mostrado impacto positivo em pacientes pediátricos hipotonia orofacial. A melhor adaptação e o conforto durante o uso do dispositivo estimulam maior adesão ao tratamento, contribuindo para o fortalecimento da perioral, o controle da protrusão lingual e o aprimoramento das funções de sucção e deglutição (MENDONÇA et al., 2024; VIANA; DE ALMEIDA; SILVA, 2024).

Assim, a integração entre o escaneamento intraoral e o sistema CAD/CAM na confecção da PPM estabelece um novo padrão de qualidade clínica, caracterizado por

eficiência, precisão e previsibilidade. Trata-se de uma abordagem inovadora que amplia o acesso à Odontologia Digital, oferecendo soluções tecnológicas adaptadas às necessidades funcionais e anatômicas do público infantil (CARVALHO et al., 2022). A seguir apresenta-se o protocolo infantil de confecção digital da Placa Palatina de Memória com o auxílio do escaneamento intraoral e análise em software livre:

- Passo 1: Escaneamento intraoral

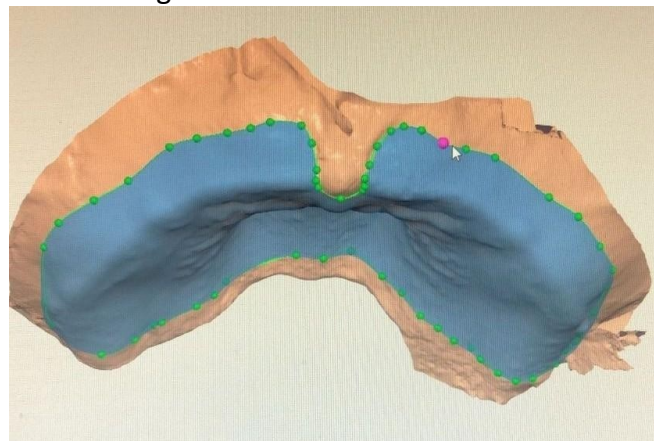
Figura 2 – Escaneamento intraoral da arcada superior utilizando scanner digital



Fonte: Autoria própria.

- Passo 2: Modelagem da PPM

Figura 3 – Modelagem tridimensional da PPM em software livre



Fonte: Autoria própria.

- Passo 3: Impressão 3D da PPM

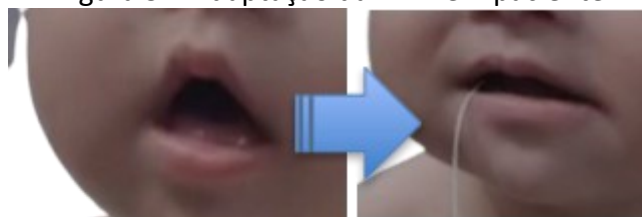
Figura 4 – Impressão 3D da placa palatina PPM e acabamento final



Fonte: Autoria própria.

- Passo 4: Adaptação da PPM no paciente

Figura 5 – Adaptação da PPM em paciente



Fonte: Autoria própria.

2.6 DESAFIOS E LIMITAÇÕES DO FLUXO DIGITAL

Apesar dos notáveis avanços da Odontologia Digital, ainda existem desafios que dificultam sua implementação rotineira nos atendimentos clínicos, especialmente no contexto infantil. O alto custo dos equipamentos de escaneamento intraoral e de impressão 3D representa uma barreira para muitos profissionais e instituições públicas, restringindo o acesso à tecnologia (KIHARA et al., 2020).

Outro obstáculo importante está relacionado à curva de aprendizado necessária para o domínio dos softwares de modelagem e planejamento digital. O uso correto dessas ferramentas exige treinamento técnico contínuo, além de atualizações constantes frente à rápida evolução tecnológica. Essa necessidade de capacitação pode impactar o tempo de adoção das novas práticas clínicas (RAMIREZ et al., 2025).

No atendimento infantil, também é preciso considerar o comportamento e a colaboração do paciente. O escaneamento intraoral, embora menos invasivo que a moldagem

tradicional, requer que a criança permaneça imóvel e mantenha a boca aberta por um período prolongado. Dessa forma, o profissional deve empregar técnicas de manejo comportamental adequadas, utilizando recursos lúdicos e estratégias de dessensibilização para garantir o sucesso do procedimento (BATISTA, 2021).

Além disso, existem limitações técnicas quanto à compatibilidade entre os diferentes sistemas digitais disponíveis no mercado. A falta de padronização dos formatos de arquivos, impressoras e programas de modelagem pode dificultar a integração entre as etapas do fluxo digital, levando a eventuais retrabalhos (RAMIREZ et al., 2025).

2.7 RELEVÂNCIA CLÍNICA E INTERDISCIPLINAR

A integração do fluxo digital com a TMO representa um marco importante na abordagem interdisciplinar do desenvolvimento infantil. A há escassez de estudos clínicos de longo prazo que validem o uso do fluxo totalmente digital em dispositivos terapêuticos infantis, reforçando a importância de pesquisas futuras nessa área (JULIO et al., 2024).

Confecção digital da PPM permite uma melhor interação entre o cirurgião-dentista, o fonoaudiólogo e o terapeuta ocupacional, resultando em tratamentos mais completos e individualizados (CARVALHO et al., 2022).

Essa abordagem colaborativa contribui para a reabilitação das funções de fala, deglutição e respiração, além de favorecer o desenvolvimento neuromotor global da criança. A PPM, ao ser projetada digitalmente, garante uma adaptação anatômica mais precisa e permite ajustes futuros com base no crescimento craniofacial, o que é essencial em pacientes pediátricos em fase de desenvolvimento (FERREIRA et al., 2023).

Do ponto de vista clínico, o uso do escaneamento e modelagem digital também facilita o acompanhamento longitudinal, pois os arquivos digitais podem ser armazenados e reutilizados para comparações evolutivas, sem a necessidade de novas moldagens. Essa possibilidade amplia a eficiência terapêutica e permite um monitoramento mais detalhado da evolução funcional do paciente. (RAMIREZ et al., 2025).

Além disso, a PPM digital tem se mostrado útil em programas de reabilitação de pacientes com síndromes genéticas, como Síndrome de Down e Paralisia Cerebral, em que há comprometimento da tonicidade e coordenação orofacial. A precisão da confecção digital permite adequações mais finas na base da placa e nos pontos de estímulo, otimizando o resultado clínico e o conforto durante o uso (MENDONÇA et al., 2024).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração do escaneamento intraoral e da modelagem digital à confecção da PPM representa um avanço significativo para a terapia miofuncional orofacial infantil. O fluxo digital permite maior precisão anatômica, melhor adaptação do dispositivo e menor tempo clínico, além de proporcionar mais conforto às crianças, especialmente aquelas com alterações neuromotoras. A possibilidade de armazenamento dos modelos digitais também favorece o acompanhamento longitudinal e facilita a comunicação interdisciplinar entre odontólogos, fonoaudiólogos e terapeutas.

Apesar dos benefícios, sua adoção ainda enfrenta desafios como o custo dos equipamentos, a necessidade de capacitação profissional e o manejo comportamental no atendimento infantil. Mesmo assim, o uso de softwares livres e de recursos digitais aponta para uma tendência de democratização e modernização das práticas clínicas. Conclui-se que o protocolo infantil proposto é viável, inovador e alinhado às demandas da Odontologia contemporânea, reforçando a importância de estudos clínicos que validem sua aplicação em diferentes contextos assistenciais.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. S. *et al.* **Uso da placa palatina de memória (Castillo-Morales) inserida na terapia de reabilitação facial em crianças com Síndrome de Down: revisão de literatura.** 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Instituição de Ensino, ano.
- BATISTA, M. S. **Fluxo digital na odontologia moderna: revisão de literatura.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Instituição de Ensino, ano.
- CARVALHO, A. C. T. *et al.* **Uso das placas palatinas de memória e terapia miofuncional em crianças com Síndrome de Down: uma série de casos.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Instituição de Ensino, ano.
- FERREIRA, J. E. A. *et al.* Terapia miofuncional orofacial associada ao uso da placa palatina de memória em crianças com Trissomia do 21: estudo de casos. **CoDAS**, São Paulo, v. 35, e20210231, 2023.
- GAO, Y. *et al.* An effective and open-source interactive 3D medical image segmentation solution. **Scientific Reports**, London, v. 14, n. 1, p. 1-19, 2024.
- JULIO, I. C. G. *et al.* Avaliação qualitativa do uso da placa palatina de memória associada à terapia miofuncional em crianças com Trissomia do 21: uma série de casos. **Contribuciones a las Ciencias de la Comunicación y la Literatura**, [S.l.], 2024.

- KIHARA, H. *et al.* Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: a literature review. **Journal of Prosthodontic Research**, Tokyo, v. 64, n. 2, p. 109-113, 2020.
- MENDONÇA, B. N. *et al.* O uso da placa palatina de memória e sua importância no desenvolvimento facial de crianças com Síndrome de Down: uma revisão de literatura narrativa. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, [S.l.], v. 13, n. 4, p. e3831, 2024.
- MILLARD, V. L. *et al.* Procedimentos laboratoriais e a importância da placa palatina de memória (PPM). **Libertas Saúde**, [S.l.], v. 2, n. 1, 2023.
- RAMIREZ, D. C. *et al.* Comparative study of intraoral scanners vs conventional molding: literature review. **RGO – Revista Gaúcha de Odontologia**, Porto Alegre, v. 73, p. e20250010, 2025.
- VIANA, L. A. P.; DE ALMEIDA, P. K. G. N.; SILVA, R. C. B. Benefícios do uso da placa palatina de memória em pacientes com Síndrome de Down: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [S.l.], v. 6, n. 10, p. 4367-4376, 2024.

CAPÍTULO XVII

EXTRAÇÃO ATÍPICA DE INCISIVO INFERIOR PARA TRATAMENTO ORTODÔNTICO EM ADULTOS: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

ATYPICAL LOWER INCISOR EXTRACTION FOR ORTHODONTIC TREATMENT IN ADULTS: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-17

Ingrid Jamilli Costa Almeida¹

João Igo Araruna Nascimento²

Bruna Carolina Gonçalves Vasconcelos de Lacerda³

¹ Graduada do curso de Odontologia. UNILEÃO – Centro Universitário Doutor Leão Sampaio – Juazeiro do Norte - CE

² Graduado do curso de Farmácia. Faculdade SANTA MARIA – Cajazeiras - PB

³ Docente do curso de Odontologia. Faculdade CECAPE – Juazeiro do Norte – CE

RESUMO

A extração atípica de incisivo inferior tem se tornado uma opção terapêutica eficaz no tratamento ortodôntico de adultos, especialmente em situações de apinhamento dental de grau moderado a severo, ausência de discrepâncias significativas de Bolton e perfil facial favorável. Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura para identificar as indicações, benefícios, limitações e contraindicações dessa abordagem não convencional. Os resultados da revisão indicaram que, quando indicada de forma criteriosa, a exodontia de um único incisivo inferior pode manter o alinhamento adequado, uma oclusão funcional satisfatória e estabilidade duradoura, evitando intervenções mais invasivas. No entanto, a literatura também ressalta possíveis complicações, como aumento do overjet, sobremordida e risco de recidiva, especialmente em casos mal planejados ou com diagnóstico inadequado. Portanto, conclui-se que a exodontia atípica do incisivo inferior, mesmo não sendo uma prática habitual, pode ser uma solução eficiente, ágil e menos invasiva para certos casos em adultos. A eficácia do tratamento está atrelada a uma análise clínica e radiográfica detalhada, à experiência do profissional e à comunicação transparente com o paciente acerca dos riscos e vantagens. Quando bem conduzida, essa estratégia pode integrar o arsenal ortodôntico moderno de forma segura e eficiente.

Palavras-chave: Apinhamento. Exodontia Atípica. Má Oclusão.

ABSTRACT

Atypical lower incisor extraction has become an effective therapeutic option in adult orthodontic treatment, especially in cases of moderate to severe dental crowding, absence of significant Bolton discrepancies, and a favorable facial profile. This study aimed to conduct an integrative literature review to identify the indications, benefits, limitations, and contraindications of this unconventional approach. The results of the review indicated that, when judiciously indicated, single lower incisor extraction can maintain proper alignment, satisfactory functional occlusion, and long-lasting stability, avoiding more invasive interventions. However, the literature also highlights potential complications, such as increased overjet, overbite, and risk of relapse, especially in poorly planned or misdiagnosed cases. Therefore, it is concluded that atypical lower incisor extraction, although not a common practice, can be an efficient, agile, and less invasive solution for certain adult cases. The effectiveness of the treatment depends on a detailed clinical and radiographic analysis, the professional's experience, and transparent communication with the patient about the risks and benefits. When properly implemented, this strategy can be safely and efficiently integrated into the modern orthodontic arsenal.

Keywords: Crowding. Atypical Exodontia. Malocclusion.

1. INTRODUÇÃO

O apinhamento dentário pode ser descrito como uma desproporção entre o tamanho dos dentes e o tamanho do arco dental, resultando em uma má oclusão. A gravidade do apinhamento varia de pessoa para pessoa, e é possível que existam múltiplos fatores contribuindo para o problema em um mesmo indivíduo (HWANG HS, 2004).

Entre as diversas causas mencionadas na literatura, destacam-se os principais fatores etiológicos do apinhamento dentário: a gravidade inicial da má oclusão, as modificações nas dimensões dos arcos dentários, fatores hereditários, a perda prematura de dentes decíduos, a retenção excessiva de dentes decíduos e os hábitos orais prejudiciais (THAKUR, R.; SHARMA, R.; RANI, S. 2023).

Conforme a fase de intervenção, o tratamento pode ser classificado como preventivo, interceptativo ou corretivo. O tratamento corretivo possibilita o alinhamento dos dentes permanentes apinhados por meio do uso de aparelhos ortodônticos fixos. Em casos mais graves, muitas vezes é necessária a extração de dentes, sendo a escolha e a quantidade dos dentes a serem removidos determinadas por diversos fatores: análise da discrepância de modelo, grau de apinhamento, relação sagital entre as arcadas dentárias, perfil facial, condições de saúde bucal e clínicas do elemento a ser extraído e as expectativas individuais do paciente (SIQUEIRA D. F. et al, 2011).

O tratamento ortodôntico tem avançado consideravelmente nas últimas décadas, proporcionando alternativas cada vez mais adequadas às necessidades individuais dos pacientes. Relacionando ortodontia para adultos, um dos maiores desafios é a decisão de realizar extrações dentárias como parte do planejamento ortodôntico (BOLOGNESE AM, 1995).

O tratamento com extração de incisivo inferior, na maioria das vezes, é a tomada de decisão para um tratamento mais rápido, eficaz e com mínimo de danos colaterais. Quando observado apinhamento inferior, má oclusão dentária entre arcada superior e inferior, faz-se a escolha da extração ou outras intervenções que tragam o mesmo resultado satisfatório, contudo os pacientes adultos muitas vezes optam pela exodontia por buscarem uma solução rápida para o seu caso (BOLOGNESE AM, 1995).

O objetivo desse trabalho é descrever as indicações de exodontia atípica de incisivo inferior em adultos para reabilitação ortodôntica de casos mais complexos para corrigir apinhamento dentário.

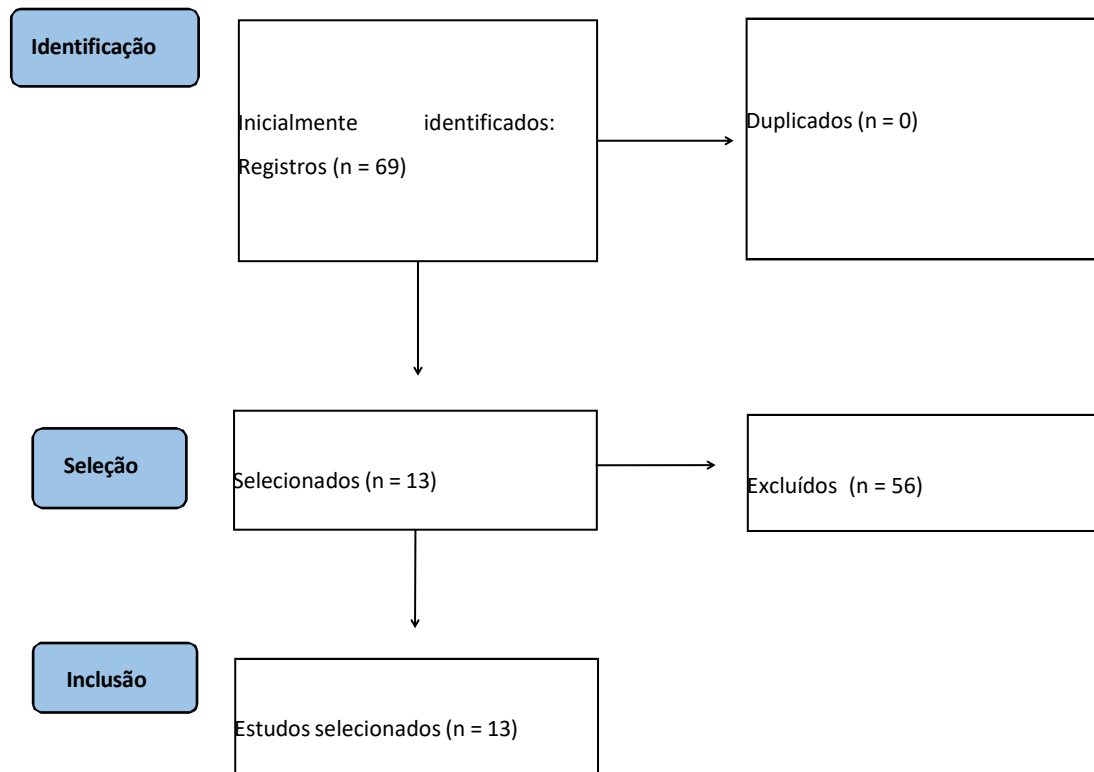
2. METODOLOGIA

O presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura no período de janeiro a maio de 2025. Foram realizadas buscas de artigos científicos nas bases de dados: CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, SCIELO - Scientific Electronic Library Online e PUBMED. Como critérios de inclusão foram considerados para este estudo artigos publicados entre 1977 e 2025, na língua portuguesa e inglesa, que estivessem disponíveis na íntegra. Para isto foram utilizados os descritores segundo os Descritores em Ciências da Saúde - DeCs: Exodontia Atípica, Apinhamento e Má Oclusão. Foram excluídos os artigos duplicados e que não contemplassem o objetivo desta pesquisa.

3. RESULTADOS

Inicialmente, identificamos 69 estudos potencialmente relevantes. Após a aplicação dos critérios de inclusão para estudos clínicos relacionados à extração de incisivo inferior, disponíveis na íntegra e alinhados ao objetivo da pesquisa, e exclusão para artigos duplicados e estudos que não abordavam diretamente o tema, 13 artigos foram selecionados para compor a amostra final. O processo de seleção dos estudos é detalhado no fluxograma a seguir.

Fluxograma 1: Processo de seleção dos estudos, 2025.



Fonte: Autoria Própria.

As tabelas abaixo apresentam as informações mais importantes sobre os estudos selecionados para a composição do trabalho, com destaque para os autores, anos, objetivos, metodologia utilizada, resultados obtidos e conclusões de estudos recentes, com destaque para sua eficácia e importância para a ortodontia.

Tabela 1—Indicação da extração de incisivo inferior

TÍTULO, AUTOR E ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
The mandibular central incisor, an extraction option. KLEIN, D. J. 1997	Relato de Caso	Relatar um caso clínico em que a extração de um incisivo central inferior foi escolhida como abordagem ortodôntica para tratar: Apinhamento Severo, Classe II, Divisão 1.	Extração de 1 incisivo inferior, melhora significativa no alinhamento inferior, oclusão final satisfatória e harmonia do sorriso foi mantida.	A extração de um incisivo mandibular central pode ser uma solução eficaz em casos específicos com apinhamento severo no arco inferior. Útil quando não se deseja comprometer o perfil facial.

TÍTULO, AUTOR E ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Treatment of a Class III malocclusion with a missing mandibular incisor and severe crowding. SHASHUA, D. 1999	Relato de Caso	O objetivo foi corrigir a oclusão e o alinhamento dentário, considerando a ausência do incisivo e o apinhamento significativo.	Melhora na relação molar e canina, alinhamento adequado dos dentes anteriores, Estabilidade oclusal e estética.	Mesmo com a ausência de um incisivo mandibular e apinhamento severo, é possível alcançar resultados satisfatórios em casos de má oclusão de Classe III por meio de tratamento ortodôntico adequado.
A lower incisor extraction. FAEROVIG, R. G.; ZACHRISSON, B. U. 1977	Série de casos clínicos.	Avaliar a extração de um único incisivo mandibular como uma opção de tratamento ortodôntico para casos específicos de má oclusão.	Alinhamento adequado dos dentes anteriores inferiores, melhora na relação molar canino, Estabilidade oclusal e estética satisfatória.	Extração de um incisivo mandibular pode ser uma alternativa válida em casos específicos de má oclusão, deficiência de comprimento do arco anterior inferior superior a 4 a 5 mm. Relação dos dentes anteriores seja superior a 83 mm.
Treatment of a Class I malocclusion with a carious mandibular incisor and no Bolton discrepancy. FAEROVIG, R. G.; ZACHRISSON, B. U. 2000	Relato de Caso.	Relatar o tratamento ortodôntico de um paciente com má oclusão de Classe I, apresentando uma cárie extensa em um incisivo mandibular, sem discrepância de tamanho dentário anterior (Bolton).	O tratamento ortodôntico envolveu a extração do incisivo mandibular afetado pela cárie, seguida de alinhamento dos dentes restantes. Alinhamento adequado dos dentes inferiores, manutenção de função oclusal, Estabilidade estética e funcional a longo prazo.	A extração de um incisivo mandibular em casos de má oclusão de Classe I, mesmo sem discrepância de Bolton, pode ser uma opção viável quando há uma carie extensa ou trauma no incisivo afetado, alinhamento sem comprometer função oclusal.

TÍTULO, AUTOR E ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Mandibular incisor extraction therapy. RIEDEL, Hans R. 1994	Artigo clínico com discussão de casos.	Discutir as indicações e considerações clínicas para a extração de um incisivo mandibular inferior como opção terapêutica em casos de apinhamento anterior, especialmente quando há discrepância de tamanho dentário anterior.	Extração de um incisivo inferior pode ser eficaz na correção de apinhamento anterior em situações: Presença de supranumerários, Agenesia incisivo superior, erupção ectópica, mordida cruzada anterior.	Extração de um incisivo mandibular inferior pode ser uma alternativa terapêutica válida em casos específicos de apinhamento anterior. O autor enfatiza a importância de considerar fatores como a presença de dentes supranumerários, agenesia de incisivos superiores e outras condições que possam justificar essa abordagem.
Effects of mandibular incisor extraction on anterior occlusion in adults with Class III malocclusion and reduced overbite. FAEROVIG, R. G.; ZACHRISSON, B. U. 1999	Série de Casos Clínicos.	Analisar os efeitos da extração de um incisivo mandibular em adultos com má oclusão de Classe III associada a overbite reduzido. O estudo procurou entender como essa abordagem afetava a posição dos dentes anteriores e a estabilidade oclusal a longo prazo.	O índice de irregularidade dentária reduziu significativamente, indicando melhora no alinhamento, e a estabilidade do tratamento foi mantida durante um período de retenção médio de 4,3 anos. Não foi observada perda significativa das papilas gengivais.	O estudo concluiu que a extração de um incisivo inferior pode ser uma alternativa eficaz e estável para adultos com má oclusão Classe III e apinhamento leve no arco inferior, desde que os casos sejam criteriosamente selecionados. Apesar de sua eficácia, o tratamento pode ser mais complexo e demorado do que o inicialmente esperado.

TÍTULO, AUTOR E ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Mandibular incisor extraction: indications and long-term evaluation. FAEROVIG, R. G.; ZACHRISSON, B. U. 1997	Estudo Clínico Longitudinal.	O estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da extração de um único incisivo mandibular em casos específicos de má oclusão, bem como a estabilidade do alinhamento dos dentes anteriores inferiores a longo prazo.	Foram analisados 26 casos tratados com a extração de um incisivo inferior. As medições foram realizadas em três momentos: início do tratamento (T1), final do tratamento (T2) e de 5 a 8 anos após a remoção do aparelho ortodôntico (T3).	A extração de um incisivo mandibular pode ser uma alternativa terapêutica eficaz em situações específicas, como presença de incisivos supranumerários, anomalias de tamanho dentário (por exemplo, incisivos laterais superiores em forma de pêra), erupção ectópica e mordidas cruzadas anteriores.
Extrações dentárias em Ortodontia: avaliação de elementos de diagnóstico. RUELLAS, A. C. O.; RUELLAS, R. M. O.; ROMANO, F. L.; PITHON, M. M.; SANTOS, R. L. 2010	Revisão narrativa da literatura.	O estudo teve como objetivo revisar os principais elementos de diagnóstico que orientam a decisão sobre a necessidade de extrações dentárias no tratamento ortodôntico. Foram analisados fatores como a estética facial, o perfil esquelético, o padrão de crescimento, o grau de apinhamento dentário, a inclinação dos incisivos e a estabilidade pós-tratamento.	Decisão de exodontia não deve ser baseada apenas em apinhamento, analisar perfil facial e padrão esquelético, em muitos casos evita a exodontia com desgaste, expansão e distalização. Cada caso deve ser analisado individualmente.	O trabalho conclui que as extrações dentárias em Ortodontia devem ser indicadas de forma criteriosa, levando em consideração um conjunto de fatores clínicos e estéticos, e não apenas o alinhamento dentário. A prioridade deve ser sempre preservar ou melhorar a estética facial e garantir a estabilidade a longo prazo.

Fonte: Autoria Própria

Tabela 2—Contraindicação da extração de incisivo inferior

TÍTULO, AUTOR E ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Anterior interocclusal relations. Tuverson, D. L. 1980	Artigo Conceitual / Estudo teórico-diagnóstico.	Analisar e descrever as relações interoclusais anteriores (principalmente entre incisivos superiores e inferiores), destacando como essas relações influenciam o desenvolvimento, diagnóstico e tratamento ortodôntico de más oclusões.	A avaliação da relação interincisal é essencial para diagnosticar a oclusão funcional e estética, pois desvios no overjet e na sobremordida podem revelar alterações dentárias ou esqueléticas, impactando diretamente o planejamento ortodôntico, especialmente em casos como mordida aberta ou cruzada anterior.	Tuverson concluiu que uma análise cuidadosa da relação Inter oclusiva anterior é crucial para um diagnóstico ortodôntico preciso e para o planejamento de tratamentos eficazes. Ignorar esses fatores pode resultar em tratamentos instáveis e insatisfatórios, tanto funcional quanto esteticamente.
Single lower incisor extractions. OWEN, N. D. 1993	Relato de Caso.	Avaliar a extração de um único incisivo inferior como alternativa ao método tradicional de extração de pré-molares, especialmente em casos de má oclusão Classe I com apinhamento severo, buscando resultados funcionais e estéticos mais adequados.	Casos clínicos mostram que a extração de um incisivo inferior, em situações específicas, pode alinhar bem os dentes anteriores com pouca alteração na arcada superior e na oclusão. Porém, pode causar aumento de overjet e overbite, além de risco de novo apinhamento.	A extração de um único incisivo inferior não deve ser considerada uma prática rotineira em ortodontia, mas sim uma medida de último recurso em casos bem selecionados. É fundamental uma avaliação criteriosa, incluindo análise do comprimento da arcada inferior e proporção dos dentes anteriores, para garantir que o resultado final seja funcional e esteticamente satisfatório.
Lower incisor extraction: a review and case report. MATSUMOTO, M. A. N.; ROMANO, F. L.; RUELLAS, A. C. O.; SANTOS, R. L. 2010	Revisão de Literatura associada a relato de caso.	Reunir informações sobre as indicações, contraindicações, vantagens, desvantagens e estabilidade dos resultados obtidos em tratamentos ortodônticos que envolvem a extração de um incisivo inferior.	É contraindicada em más oclusões sem discrepância anterior ou com discrepâncias causadas por incisivos superiores largos e/ou inferiores estreitos. Além disso, destaca-se a importância de um diagnóstico cuidadoso, auxiliado por um set-up diagnóstico, e da experiência clínica do profissional para o sucesso do tratamento.	Com um diagnóstico preciso e execução adequada, essa abordagem pode resultar em alinhamento satisfatório dos dentes anteriores inferiores, com mínimas alterações na arcada superior e na oclusão posterior, além de oferecer maior estabilidade pós-tratamento.

Fonte: Autoria Própria

4. DISCUSSÃO

A análise da literatura revisada confirma que a extração atípica de incisivos inferiores se tornou uma opção de tratamento viável em certas situações ortodônticas em adultos, particularmente em casos de apinhamento dentário moderado a grave, ausência de discrepância significativa de Bolton e contornos faciais favoráveis. Estudos de Klein (1997) e Canut (1996) mostraram que essa abordagem pode fornecer resultados funcionais e estéticos satisfatórios com estabilidade a longo prazo quando realizada corretamente.

No entanto, a prática não é isenta de controvérsias. A maioria dos autores enfatiza a necessidade de um diagnóstico abrangente e individualizado, pois a extração de um único incisivo inferior pode resultar em complicações como aumento da protrusão dentária e sobremordida, ou mesmo recorrência do apinhamento dentário, conforme observado por Owen (1993). Embora alguns estudos relatem resultados positivos na estabilidade pós-tratamento, ela ainda depende de fatores como retenção adequada, boa mecânica ortodôntica e ausência de diferenças significativas entre os arcos dentários.

Do ponto de vista clínico, essa abordagem é particularmente útil em casos em que há cáries graves nos incisivos ou histórico de trauma, como aponta Kokich (2000), ou em que há anomalias dentárias que impedem o uso de métodos convencionais. Entretanto, usar essa tecnologia como uma solução geral pode ser arriscado e exige que o ortodontista tenha conhecimento avançado de biomecânica e oclusão funcional, bem como experiência no ambiente de diagnóstico.

A literatura também destaca que, para pacientes adultos, o desejo por um tratamento mais rápido e estético influencia a escolha da extração. Isso reforça o papel da comunicação clara entre profissionais e pacientes, destacando riscos, benefícios e possíveis alternativas. De acordo com Ruellas et al. (2010), a extração dentária deve ser a última opção após análise de outras intervenções menos invasivas, como desgaste interproximal, expansão ou distalização.

Portanto, o sucesso dessa abordagem depende do equilíbrio entre o diagnóstico clínico e radiológico preciso, compreensão das limitações anatômicas e biomecânicas e expectativas realistas do paciente. O tratamento ortodôntico para adultos precisa ser extremamente individualizado, e a remoção dos incisivos inferiores pode ser uma ferramenta valiosa se usada com cuidado e responsabilidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exodontia atípica do incisivo inferior se apresenta como uma opção terapêutica viável e eficiente no tratamento ortodôntico de adultos, especialmente em situações de apinhamento dental moderado, ausência de discrepâncias notáveis de Bolton e características faciais favoráveis. A revisão dos estudos mostra que, quando adequadamente indicada e planejada, essa estratégia pode proporcionar resultados funcionais e estéticos positivos, bem como estabilidade oclusal duradoura.

No entanto, sua recomendação deve ser cuidadosa e fundamentada em um diagnóstico minucioso, levando em conta aspectos como a mecânica ortodôntica, a saúde periodontal, o perfil facial e as expectativas do paciente. A personalização do tratamento é crucial, pois nem todos os casos de apinhamento se beneficiam deste método, e falhas na escolha podem prejudicar tanto a estética quanto a funcionalidade do sorriso.

Ademais, o estudo enfatiza que a comunicação entre o profissional e o paciente é crucial para alinhar expectativas, esclarecer os perigos e vantagens deste método. No final das contas, a extração do incisivo inferior deve ser vista como um recurso adicional no arsenal terapêutico do ortodontista, que deve ser empregado com cautela e responsabilidade.

Portanto, conclui-se que a exodontia atípica de incisivo inferior, embora não seja uma prática rotineira, pode representar uma solução ortodôntica eficaz, rápida e menos invasiva para casos criteriosamente selecionados, desde que conduzida por profissionais capacitados e com domínio técnico da biomecânica envolvida.

REFERÊNCIAS

- AHL-NIEKE, B.; FISCHBACH, H. et al. Post-retention crowding and incisor irregularity: a long-term follow-up evaluation of stability and relapse. **Br J Orthod**, Oxford, v. 22, n. 3, p. 249-257, Aug. 1995.
- BAHREMAN, A. A. Lower incisor extraction in orthodontic treatment. **American Journal of Orthodontics**, v. 72, n. 5, p. 560-567, Nov. 1977. DOI: 10.1016/0002-9416(77)90024-0. PMID: 270288.
- BOLOGNESE, A. M.; MUCHA, J. N.; MANGIM, V. C. N.; MOREIRA, T. C.; GORAIEB, S. M.; MENEZES, L. M. Set-up: uma técnica de confecção, **Revista SOB**, v. 2, n. 8, p. 245-249, 1995.

- CANUT, J. A. Mandibular incisor extraction: indications and long-term evaluation, **European Journal of Orthodontics**, v. 18, n. 5, p. 485-489, Oct. 1996. DOI: 10.1093/ejo/18.5.485. PMID: 8942098.
- FAEROVIG, R. G.; ZACHRISSON, B. U. A lower incisor extraction. **American Journal of Orthodontics**, v. 72, n. 3, p. 282-293, 1977.
- FAEROVIG, R. G.; ZACHRISSON, B. U. Mandibular incisor extraction: indications and long-term evaluation. **European Journal of Orthodontics**, v. 19, n. 2, p. 109-126, 1997.
- FAEROVIG, E.; ZACHRISSON, B. U. Effects of mandibular incisor extraction on anterior occlusion in adults with Class III malocclusion and reduced overbite, **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 115, n. 2, p. 113-124, Feb. 1999. DOI: 10.1016/s0889-5406(99)70337-9. PMID: 9971920.
- FAEROVIG, R. G.; ZACHRISSON, B. U. Treatment of a Class I malocclusion with a carious mandibular incisor and no Bolton discrepancy. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 117, n. 4, p. 438-443, 2000.
- HWANG, H. S. Relationship of dental crowding to tooth size and arch width, **Korean Journal of Orthodontics**, v. 34, p. 488-496, 2004.
- KLEIN, D. J. The mandibular central incisor, an extraction option, **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 111, n. 3, p. 253-259, Mar. 1997. DOI: 10.1016/s0889-5406(97)70182-3. PMID: 9082846.
- KOKICH, V. O. Jr. Treatment of a Class I malocclusion with a carious mandibular incisor and no Bolton discrepancy, **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 118, n. 1, p. 107-113, Jul. 2000. DOI: 10.1067/mod.2000.108562. PMID: 10893480.
- MATSUMOTO, M. A. N.; ROMANO, F. L.; FERREIRA, J. T. L.; TANAKA, S.; MORIZONO, E. N. Extração de incisivo inferior: uma opção de tratamento ortodôntico, **Dental Press Journal of Orthodontics**, Maringá, v. 15, n. 6, p. 143-161, nov/dez. 2010.
- OWEN, A. H. Single lower incisor extractions, **Journal of Clinical Orthodontics**, v. 27, n. 3, p. 153-160, Mar. 1993. PMID: 8496354.
- RIEDEL, Hans R. Mandibular incisor extraction therapy. **Journal of Clinical Orthodontics**, v. 28, n. 3, p. 139-151, 1994.
- RUELLAS, A. C. de O.; RUELLAS, R. M. de O.; ROMANO, F. L.; PITHON, M. M.; SANTOS, R. L. dos. Extrações dentárias em Ortodontia: avaliação de elementos de diagnóstico, **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 15, n. 3, p. 134-157, 2010.
- SHASHUA, D. Treatment of a Class III malocclusion with a missing mandibular incisor and severe crowding, **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 116, n. 6, p. 661-666, Dec. 1999.

- SIQUEIRA, D. F.; OLIVEIRA, G. R.; BRAMANTE, F. S.; PARANHOS, L. R.; SCANAVINI, M. Apinhamento terciário: causas e opções terapêuticas, **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 10, n. 1, p. 57-70, fev./mar. 2011.
- THAKUR, R.; SHARMA, R.; RANI, S. Impact of early loss of primary molars on the occlusion of permanent teeth: a retrospective study, **Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry**, v. 41, n. 1, p. 43-48, 2023. DOI: 10.4103/jisppd.jisppd_107_22.
- TUVERSON, D. L. Anterior interocclusal relations. Part II, **American Journal of Orthodontics**, v. 78, n. 4, p. 371-393, Oct. 1980.

CAPÍTULO XVIII

ODONTOGERIATRIA NA LINHA DE CUIDADO: PRINCIPAIS LESÕES ORAIS NO IDOSO, DIAGNÓSTICO CLÍNICO, MANEJO E SINAIS DE ALERTA

GERIATRIC DENTISTRY IN THE CARE PATHWAY: MAIN ORAL LESIONS IN OLDER ADULTS, CLINICAL DIAGNOSIS, MANAGEMENT, AND WARNING SIGNS

DOI: 10.51859/ampla.cse6101-18

Maria Tamires de Castro Pereira¹
Francisco de Assis Batista Alves Neto¹
Roberta Sheyla Alves Guerreiro de Souza¹
Iasmim Coutinho Vieira¹
Kairo Ferreira Paiva¹
Iury Lopes Primo¹
Antônia Heloísa Ferreira Lima¹
Ana Vitoria Rodrigues Silva²
Gislayne Nunes Siqueira³

¹ Graduando do curso de Odontologia da Faculdade Ieducare (FIED)

² Graduado em Odontologia pela Faculdade Ieducare (FIED)

³ Docente do Curso de Odontologia da Faculdade Ieducare (FIED)

RESUMO

O envelhecimento populacional tem ampliado a demanda por abordagens clínicas específicas voltadas à população idosa, especialmente no campo da saúde bucal. Nesse cenário, a Estomatologia assume papel central no cuidado odontogeriátrico, uma vez que o envelhecimento, associado à multimorbidade, à polifarmácia, ao uso de próteses e às limitações funcionais, favorece o aparecimento de alterações bucais de natureza infecciosa, inflamatória, reacional, autoimune, potencialmente maligna e neoplásica. Este capítulo tem como objetivo discutir o diagnóstico das lesões orais em pacientes idosos, com ênfase na anamnese direcionada, no exame clínico estomatológico sistematizado, no reconhecimento dos padrões fundamentais de lesão e no estabelecimento do diagnóstico diferencial. Também são abordados sinais de alerta para malignidade, critérios de encaminhamento e a importância da avaliação longitudinal na detecção precoce de alterações da mucosa oral. Destaca-se que, no contexto odontogeriátrico, o raciocínio clínico deve integrar achados bucais e condições sistêmicas, permitindo

uma abordagem mais precisa, individualizada e resolutiva. Conclui-se que a qualificação do diagnóstico estomatológico em idosos é fundamental para o manejo oportuno das lesões orais, para a prevenção de agravos e para a promoção de um envelhecimento com mais saúde, funcionalidade e qualidade de vida.

Palavras-chave: Saúde bucal. Odontogeriatria. Envelhecimento. Diagnóstico clínico. Linhas de cuidado.

ABSTRACT

Population aging has increased the demand for specific clinical approaches aimed at older adults, especially in the field of oral health. In this context, Oral Medicine plays a central role in geriatric dental care, since aging, combined with multimorbidity, polypharmacy, the use of prostheses, and functional limitations, favors the development of oral alterations of infectious, inflammatory, reactive, autoimmune, potentially malignant, and neoplastic nature. This chapter aims to discuss the diagnosis of oral lesions in elderly patients, with

emphasis on targeted anamnesis, systematic oral medicine examination, recognition of the fundamental patterns of lesions, and establishment of the differential diagnosis. Warning signs for malignancy, referral criteria, and the importance of longitudinal assessment in the early detection of oral mucosal alterations are also addressed. It is noteworthy that, in the geriatric dentistry context, clinical reasoning must integrate oral findings and systemic conditions, allowing for a more precise, individualized, and effective approach. It is

concluded that improving the quality of oral medicine diagnosis in older adults is essential for the timely management of oral lesions, the prevention of complications, and the promotion of healthier aging with greater functionality and quality of life.

Keywords: Oral health. Geriatric dentistry. Population aging. Differential diagnosis. Care pathways.

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional constitui um fenômeno demográfico de grande magnitude, refletindo avanços nas condições de saúde e aumento da expectativa de vida, além de importantes mudanças no perfil epidemiológico das populações (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015; THOMSON, 2015). Esse cenário impõe desafios relevantes aos sistemas de saúde, especialmente no que se refere à organização de um cuidado integral, contínuo e centrado nas necessidades específicas da população idosa. Nesse contexto, a saúde bucal assume papel fundamental, embora ainda seja frequentemente negligenciada no planejamento das ações em saúde (SILVA *et al.*, 2018; SANTOS *et al.*, 2022).

As alterações fisiológicas decorrentes do envelhecimento, associadas à maior prevalência de doenças crônicas e ao uso contínuo de múltiplos medicamentos, exercem impacto direto sobre a cavidade oral. Condições como redução do fluxo salivar, alterações na mucosa oral e maior suscetibilidade a infecções e lesões podem comprometer funções essenciais, como mastigação, deglutição e fonação (TAN *et al.*, 2023; LEE *et al.*, 2024; SHIP, 2021). Tais alterações não apenas afetam a qualidade de vida, mas também podem repercutir no estado geral de saúde do indivíduo, incluindo associação com fragilidade e condições sistêmicas (KIM *et al.*, 2023; IKEBE *et al.*, 2016).

Apesar de sua relevância, a saúde bucal do idoso ainda é, muitas vezes, subvalorizada, seja pela dificuldade de acesso aos serviços odontológicos, seja pela equivocada compreensão de que perdas dentárias e desconfortos bucais são consequências naturais do envelhecimento (SILVA *et al.*, 2018). Além disso, fatores como limitações funcionais, dependência de cuidadores e fragilidades socioeconômicas contribuem para o agravamento de condições que poderiam ser prevenidas ou diagnosticadas precocemente (SANTOS *et al.*, 2022; PETERSEN; YAMAMOTO, 2005).

Nesse contexto, a odontogeriatria se insere como área essencial dentro da linha de cuidado em saúde, propondo uma abordagem que integra ações preventivas, diagnóstico clínico e manejo adequado das alterações bucais, considerando as particularidades desse grupo populacional. A atuação do cirurgião-dentista deve ultrapassar o enfoque restrito ao tratamento de lesões, incorporando uma visão ampliada que reconheça a cavidade oral como parte integrante do estado sistêmico do paciente (RIBEIRO *et al.*, 2016; IKEBE *et al.*, 2016).

Além disso, destaca-se a relevância do diagnóstico precoce de lesões bucais, especialmente aquelas com potencial de transformação maligna, como leucoplasias e eritroplasias, que demandam acompanhamento clínico criterioso (WARNAKULASURIYA, 2020; SPEIGHT *et al.*, 2020). A identificação de sinais de alerta e a condução adequada desses casos são fundamentais para reduzir morbidade e mortalidade associadas ao câncer bucal (BRAY *et al.*, 2018; INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER, 2022). Apesar dos avanços na compreensão da relação entre saúde bucal e condições sistêmicas, ainda existem lacunas na integração efetiva da odontologia às linhas de cuidado em saúde, especialmente no que se refere à sistematização do raciocínio clínico e à abordagem diagnóstica no contexto da odontogeriatria.

Diante disso, este capítulo tem como objetivo discutir o cuidado clínico em saúde bucal ao longo do ciclo de vida, com ênfase na população idosa, abordando estratégias de avaliação, diagnóstico e tomada de decisão clínica dentro de uma perspectiva integrada e baseada em evidências.

2. PARTICULARIDADES DO IDOSO QUE IMPACTAM O DIAGNÓSTICO E O TRATAMENTO

O atendimento odontológico ao paciente idoso apresenta particularidades que influenciam diretamente o diagnóstico e o planejamento terapêutico. Entre esses fatores, destaca-se a polifarmácia, caracterizada pelo uso simultâneo de múltiplos medicamentos, condição prevalente nessa população e associada a alterações orais, como xerostomia, redução do fluxo salivar e maior suscetibilidade a infecções (TAN *et al.*, 2023; LEE *et al.*, 2024).

A hipossalivação compromete mecanismos naturais de defesa da cavidade oral, favorecendo o desenvolvimento de cárie radicular, candidíase e desconforto bucal. Além disso, interfere na lubrificação dos tecidos e nas funções mastigatória e deglutitória, impactando negativamente a qualidade de vida (SHIP, 2021; COSTA *et al.*, 2025). A

polifarmácia também está associada a interações medicamentosas e efeitos adversos que alteram a microbiota oral e a resposta inflamatória, exigindo anamnese criteriosa e avaliação detalhada do histórico medicamentoso para um planejamento seguro e individualizado (LEE *et al.*, 2024; TAN *et al.*, 2023). O uso de próteses dentárias, altamente prevalente entre idosos, constitui outro fator relevante, especialmente quando associado à adaptação inadequada e higiene deficiente. Nessas condições, há maior acúmulo de biofilme e risco aumentado de estomatite protética, lesões traumáticas e infecções oportunistas (BIANCHI *et al.*, 2016; FREIRE *et al.*, 2023).

Limitações funcionais decorrentes de comprometimentos motores, doenças neurológicas ou declínio cognitivo, bem como a dependência de cuidadores, dificultam a higiene oral adequada e aumentam a vulnerabilidade a doenças bucais. Assim, a orientação de cuidadores e a implementação de estratégias individualizadas são fundamentais para a manutenção da saúde bucal (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015; PETERSEN; YAMAMOTO, 2005).

As doenças crônicas sistêmicas, como diabetes mellitus e doenças cardiovasculares, influenciam a resposta inflamatória, a cicatrização e o risco de complicações em procedimentos odontológicos (KIM *et al.*, 2023). Além disso, o uso de anticoagulantes requer atenção quanto ao risco de sangramento, especialmente em intervenções invasivas, demandando planejamento integrado com a equipe de saúde (THOMSON, 2015). O uso de bifosfonatos, indicado no tratamento da osteoporose e de doenças oncológicas, está associado à osteonecrose dos maxilares, particularmente após procedimentos cirúrgicos. Trata-se de uma condição multifatorial relacionada ao tempo de uso do fármaco e à presença de fatores locais, como infecção e trauma, sendo fundamental a adoção de medidas preventivas e abordagens conservadoras (VILLA *et al.*, 2015).

Dessa forma, a compreensão dessas particularidades permite um atendimento mais seguro, individualizado e eficaz, baseado na integração entre condições sistêmicas, uso de medicamentos e limitações funcionais, contribuindo para a redução de complicações e a melhoria da qualidade de vida do paciente idoso (IKEBE *et al.*, 2016; RIBEIRO *et al.*, 2016).

3. ABORDAGEM DIAGNÓSTICA EM ODONTOGERIATRIA

Esta etapa exige uma avaliação ampliada e sistematizada, considerando a complexidade clínica do paciente idoso e a interação entre condições sistêmicas, uso de

medicamentos e alterações funcionais previamente discutidas. Nesse contexto, a anamnese assume papel central, não apenas como instrumento de coleta de dados, mas como etapa fundamental na construção do raciocínio clínico e na definição do planejamento terapêutico (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015).

A investigação das condições sistêmicas deve ser realizada de forma criteriosa, uma vez que doenças crônicas, como diabetes mellitus, hipertensão arterial e distúrbios neurológicos, influenciam diretamente a resposta inflamatória, a cicatrização e a suscetibilidade a infecções, além de modificar a apresentação clínica de lesões bucais (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015; THOMSON, 2015). Dessa forma, o entendimento dessas interações é essencial para a interpretação adequada dos achados clínicos.

De modo complementar, o levantamento farmacológico deve ser conduzido com atenção às possíveis repercussões orais e sistêmicas já descritas, sobretudo aquelas relacionadas à polifarmácia, que impactam o ambiente bucal e a segurança dos procedimentos odontológicos (SINGH *et al.*, 2020; THOMSON, 2015). Essa análise permite antecipar riscos e direcionar condutas mais seguras.

A avaliação de fatores locais, como o uso de próteses dentárias, deve considerar sua adaptação, higiene e possíveis repercussões sobre os tecidos bucais, especialmente no que se refere ao desenvolvimento de lesões traumáticas e infecções oportunistas (MARTINS *et al.*, 2022; OLIVEIRA *et al.*, 2019). Os hábitos de vida, como tabagismo e etilismo, devem ser investigados devido à sua associação com lesões potencialmente malignas e câncer bucal, contribuindo para a estratificação de risco e definição da necessidade de acompanhamento mais rigoroso (OLIVEIRA *et al.*, 2019). A investigação das queixas principais deve ser conduzida com escuta qualificada, valorizando sintomas como xerostomia, dor, ardência bucal e disfagia, que podem representar desde alterações funcionais até manifestações iniciais de condições mais graves (THOMSON, 2015).

A avaliação da capacidade funcional e cognitiva é igualmente relevante, pois influencia diretamente a adesão ao tratamento e a efetividade das medidas de cuidado, exigindo, quando necessário, a participação de cuidadores e a adaptação das condutas clínicas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015).

No exame clínico, a avaliação intraoral deve ser conduzida de forma sistemática, seguindo sequência padronizada que contemple mucosa oral, língua, assoalho bucal e rebordos alveolares, permitindo análise abrangente e reduzindo a possibilidade de falhas

diagnósticas (MARTINS *et al.*, 2022; OLIVEIRA *et al.*, 2020). A mucosa oral deve ser examinada quanto à coloração, integridade e presença de lesões, sendo a palpação indispensável para identificação de alterações subclínicas. Lesões como leucoplasias e eritroplasias requerem atenção especial devido ao potencial de malignização (MARTINS *et al.*, 2022). A língua deve ser avaliada em seus aspectos estruturais e funcionais, incluindo mobilidade e presença de alterações superficiais, enquanto o assoalho bucal demanda inspeção e palpação cuidadosas devido ao risco elevado para alterações relevantes (THOMSON, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2019). A avaliação dos rebordos alveolares é particularmente importante em usuários de próteses, permitindo identificar alterações que possam comprometer a função mastigatória e a estabilidade protética (MARTINS *et al.*, 2022).

A associação entre inspeção e palpação aumenta a sensibilidade diagnóstica, sendo essencial para a detecção precoce de alterações estruturais e funcionais. Entretanto, limitações clínicas comuns em pacientes idosos exigem adaptações na condução do exame, garantindo conforto e colaboração sem comprometer a qualidade da avaliação (OLIVEIRA *et al.*, 2019). A documentação clínica constitui etapa indispensável, permitindo o registro sistemático dos achados e o acompanhamento longitudinal. O uso de fotografias padronizadas e registros detalhados favorece a comparação evolutiva e subsidia a tomada de decisões clínicas.

O acompanhamento deve ser individualizado conforme o perfil de risco do paciente, possibilitando intervenções precoces e maior controle das condições bucais. Dessa forma, a integração entre anamnese ampliada, exame clínico sistemático e documentação estruturada consolida-se como base do diagnóstico em odontogeriatrica, permitindo uma abordagem clínica segura, individualizada e orientada por evidências.

4. LESÕES E CONDIÇÕES ORAIS MAIS FREQUENTES NO IDOSO

As condições bucais mais prevalentes em pacientes idosos apresentam etiologia multifatorial, resultante da interação entre fatores locais e sistêmicos. Lesões como estomatite protética e hiperplasia inflamatória estão frequentemente associadas ao uso prolongado e à adaptação inadequada de próteses removíveis, favorecendo o acúmulo de biofilme e a inflamação da mucosa subjacente (BIANCHI *et al.*, 2016; FREIRE *et al.*, 2023).

A xerostomia, frequentemente relatada por pacientes idosos, não constitui uma consequência fisiológica do envelhecimento, estando majoritariamente relacionada ao uso de medicamentos. A redução do fluxo salivar (hipossalivação) compromete mecanismos de defesa da cavidade oral, favorecendo o desenvolvimento de cárie radicular, infecções oportunistas, como candidíase, e alterações funcionais (SHIP, 2021; TAN *et al.*, 2023).

O monitoramento de lesões potencialmente malignas é fundamental nessa população, com destaque para leucoplasia e queilite actínica, cuja maior incidência está associada ao efeito cumulativo de fatores de risco, como exposição solar crônica e tabagismo. Nesse contexto, o diagnóstico precoce realizado pelo cirurgião-dentista representa a principal estratégia para redução da morbimortalidade associada ao câncer bucal, permitindo intervenções em estágios iniciais da doença (WARNAKULASURIYA, 2020; SPEIGHT *et al.*, 2018).

Quadro 1 – Lesões e Condições Oraís mais frequentes no idoso

Condição	Sinais Clínicos	Diagnóstico Diferencial	Tratamento	Referência (ABNT)
Estomatite Protética / Hiperplasia fibrosa	Eritema sob prótese, hiperplasia fibrosa, áreas avermelhadas	Candidíase, trauma crônico	Ajuste/remoção da prótese, antifúngicos tópicos, higiene	BIANCHI <i>et al.</i> (2016); FREIRE <i>et al.</i> (2023)
Candidíase Oral / Queilite	Placas brancas removíveis, fissuras comissurais, ardor	Leucoplasia, Líquen Plano	Antifúngicos tópicos (Nistatina), controle de fatores	BIANCHI <i>et al.</i> (2016); WOLFF <i>et al.</i> (2006)
Xerostomia	Boca seca, saliva viscosa, fissuras, ardor	Síndrome de Sjögren, efeitos medicamentosos	Estimulação salivar, saliva artificial, hidratação	COSTA <i>et al.</i> (2025); BRASIL (2017).
Lesões Traumáticas	Úlceras crônicas, dor, bordas irregulares	Carcinoma espinocelular	Remoção do trauma, ajuste protético	FREIRE <i>et al.</i> (2023); BRASIL (2017)

Fonte: Autoria própria.

4.1 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL PRÁTICO POR PADRÃO DE LESÃO

O diagnóstico das alterações bucais deve ser baseado em uma abordagem sistematizada, considerando o padrão clínico das lesões, história clínica e fatores de risco associados. Essa estratégia permite uma triagem eficiente e direcionamento diagnóstico adequado.

4.1.1 Lesões Brancas

A candidíase oral apresenta placas brancas removíveis com base eritematosa subjacente, frequentemente associada à imunossupressão e uso de próteses. A leucoplasia é uma placa branca não removível, considerada potencialmente maligna. Já a queratose por trauma está relacionada a irritação crônica e é reversível após remoção do agente causal.

4.1.2 Lesões Vermelhas

As lesões vermelhas incluem processos inflamatórios, eritroplasia e trauma protético. A eritroplasia apresenta alto risco de malignidade e requer biópsia obrigatória. Lesões inflamatórias são geralmente dolorosas e difusas.

4.1.3 Ulcerações

Úlceras traumáticas são comuns e autolimitadas. No entanto, ulcerações persistentes devem levantar suspeita de neoplasia maligna, especialmente carcinoma espinocelular. Doenças sistêmicas e fármacos também podem estar envolvidos.

4.1.4 Dor sem lesão aparente

A síndrome da ardência bucal, xerostomia e neuropatias devem ser consideradas no diagnóstico diferencial. Essas condições exigem abordagem multidisciplinar.

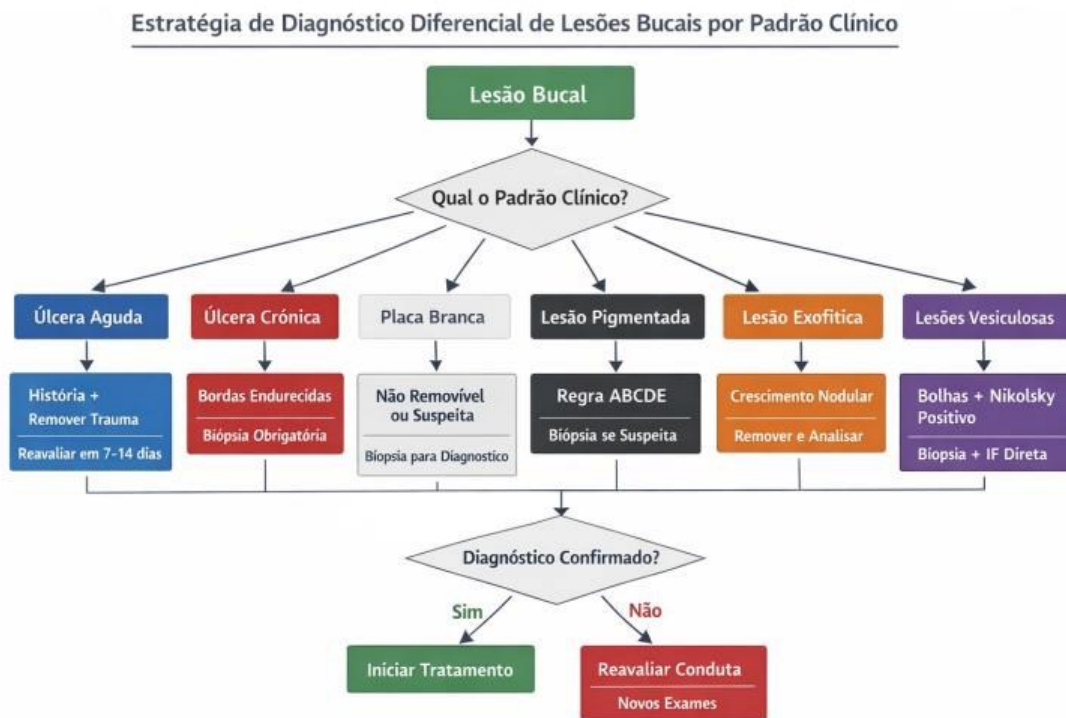
Quadro 2 – Estratégias de Diagnóstico Diferencial de lesões bucais por padrão clínico

Padrão Clínico Predominante	Hipóteses Principais	Critérios Clínicos-Chave	Exames Complementares Indicados	Estratégia Diagnóstica Prática
Lesão ulcerada dolorosa aguda	Úlcera traumática; Herpes simples; Estomatite aftosa	Início súbito; dor intensa; fundo fibrinoso; halo eritematoso	Geralmente desnecessários; PCR viral em casos atípicos	Avaliar história + remover fator traumático + reavaliar em 7–14 dias

Padrão Clínico Predominante	Hipóteses Principais	Crítérios Clínicos-Chave	Exames Complementares Indicados	Estratégia Diagnóstica Prática
Lesão ulcerada crônica (>15 dias)	Carcinoma espinocelular; infecções crônicas	Bordas endurecidas; induração; crescimento progressivo	Biópsia incisional obrigatória; sorologias	Toda úlcera crônica deve ser biopsiada
Placa branca não removível	Leucoplasia; Líquen plano; Candidíase hiperplásica	Placa aderida; não removível; áreas eritematosas	Biópsia; exame micológico	Eliminar fatores de risco + biopsiar áreas suspeitas
Placa branca removível	Candidíase pseudomembranosa	Placas que saem à raspagem	Exame citológico/micológico	Diagnóstico clínico + teste terapêutico
Lesão pigmentada	Melanose; Nevo; Melanoma	Assimetria; bordas irregulares; mudança recente	Biópsia excisional	Aplicar regra ABCDE → suspeita = biópsia
Lesão exofítica	Fibroma; Papiloma; Granuloma piogênico	Crescimento nodular; superfície lisa/verrucosa	Biópsia excisional/incisional	Remover e enviar para histopatológico
Lesões vesiculobolhosas	Pênfigo; Penfigoide; Herpes	Bolhas frágeis; erosões; Nikolsky positivo	Biópsia + imunofluorescência	Diferenciar autoimune vs infeccioso
Lesão radiolúcida periapical	Cisto radicular; Granuloma; Abscesso	Associada a dente necrosado	Teste de vitalidade; radiografia	Correlacionar clínica + tratar causa
Aumento de volume difuso	Infecção odontogênica; celulite	Dor; edema; calor	Hemograma; TC	Avaliar gravidade → drenagem + antibiótico
Lesão eritematosa	Eritroplasia; candidíase; líquen erosivo	Área vermelha intensa; sintomática	Biópsia	Lesão vermelha persistente = alto risco

Fonte: Autoria própria.

Figura 1 – Estratégia Prática de Diagnóstico



Fonte: Autoria própria.

5. SINAIS DE ALERTA E ENCAMINHAMENTO

Após a identificação e manejo das lesões orais mais comuns no idoso, como candidíase, estomatite protética, lesões traumáticas e xerostomia, torna-se essencial reconhecer situações que fogem do padrão esperado de evolução clínica. Com isso, os sinais e sintomas têm um papel fundamental na detecção precoce de condições mais graves, incluindo lesões potencialmente malignas (WARNAKULASURIYA, 2020).

De maneira geral, deve-se dar atenção para quadros, onde após remoção do fator causal não apresenta resolução, como ajuste de prótese ou controle de infecções. Lesões onde sua persistência supera a de duas semanas, principalmente quando inicialmente interpretadas com lesões traumáticas ou inflamatórias devem ser reavaliadas com uma maior importância (NEVILLE *et al.*, 2016; INCA, 2022).

Além disso, alterações de crescimento rápido e progressivo, mudança de colorações (como áreas avermelhadas ou esbranquiçadas que persistem), sangramento espontâneo, áreas de crosta e endurecidos a palpação, podem indicar um grau de severidade maior. Nesse contexto, lesões potencialmente malignas, como leucoplasias, eritoplasias e queilite actínica, devem ser levados em conta como diagnóstico diferencial, principalmente em pacientes com

fatores de risco (WARNAKULASURIYA, 2020). Lesões crônicas com ausência de cicatrização após remoção dos fatores causais elevam as suspeitas para condições mais complexas, até mesmo neoplásicas, como as ulcerações crônicas, frequentemente associadas a trauma por prótese ou dentes remanescentes que não cicatrizam e devem exigir um acompanhamento criterioso (NEVILLE *et al.*, 2016).

Outros sinais relevantes incluem dor persistente, ardor contínuo sem causa definida, alterações sensoriais, além de manifestações sistêmicas como linfonodomegalia cervical, perda de peso, disfagia ou odinofagia. Mesmo que halitose e alterações do paladar sejam comuns em pacientes da terceira idade, deve ser observada sua associação a outros achados clínicos, onde pode indicar necessidade de uma investigação aprofundada (LINGEN *et al.*, 2008).

Vale ressaltar que, em diversos casos, lesões potencialmente malignas têm um início silencioso, assintomático, reforçando a importância de um exame detalhado e da avaliação continuada (SPEIGHT; FARTHING, 2018).

O encaminhamento para o estomatologista é indicado em situação de dúvida diagnóstica, lesões persistentes que não respondem ao tratamento inicial ou suspeita de lesões potencialmente malignas. Nesses casos, pode ser necessária a realização de biópsia para confirmação histopatológica (LINGEN *et al.*, 2008). Já os casos que demandam intervenção cirúrgica ou apresentam maior extensão local, onde pode haver comprometimento de estruturas nobres, devem ser direcionados à cirurgia bucomaxilofacial, especialmente quando ultrapassam a capacidade resolutive da atenção primária (NEVILLE *et al.*, 2016). Quando existe suspeita consistente ou quando a biópsia confirmar neoplasia, o encaminhamento para a oncologia deve ser realizado com prioridade, levando em conta a importância do diagnóstico precoce no prognóstico (BRAY *et al.*, 2018; INCA, 2022).

Além disso, pacientes portadores de condições sistêmicas complexas, como doenças descompensadas, uso de anticoagulantes ou risco de complicações, podem necessitar de avaliação com suporte multiprofissional.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cuidado em odontogeriatrica exige acompanhamento contínuo e atenção à aparição e evolução das condições clínicas, especialmente lesões que não respondem como esperado às condutas iniciais. A identificação precoce dos sinais de alerta permite possibilita uma

intervenção mais rápida e adequada, reduzindo o risco de agravamento e assim melhorando o prognóstico dos pacientes (WARNAKULASURIYA, 2020). Nesse contexto, a atenção primária tem papel fundamental no diagnóstico precoce e no encaminhamento oportuno.

Além disso, o atendimento deve considerar não somente o diagnóstico, mas também as funções, o conforto e qualidade de vida do idoso. Dessa forma, é possível oferecer um cuidado resolutivo, seguro e que supra as necessidades dessa população.

REFERÊNCIAS

- ARDUINO, P. G. et al. Oral erythroplakia. *Oral Diseases*, v. 26, n. 7, p. 1363–1377, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/odi.13313>
- BIANCHI, C. M. P. C. et al. Factors related to oral candidiasis in elderly users and non-users of removable dental prostheses. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 58, e17, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-9946201658017>
- BRAY, F. et al. Global cancer statistics 2018. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, v. 68, n. 6, p. 394–424, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3322/caac.21492>
- COSTA, P. S. et al. Xerostomia no idoso: causas e cuidados. *Revista Multidisciplinar Integrada*, v. 7, n. 1, p. 1–14, 2025. DOI: <https://doi.org/10.61164/8c7w5530>
- FREIRE, J. C. G. et al. Lesões orais em idosos usuários de prótese dentária: uma revisão de escopo. *Revista de Enfermagem e Atenção à Saúde*, v. 12, n. 1, 2023. DOI: <https://doi.org/10.18554/reas.v12i1.6233>
- IKEBE, K. et al. Association of oral function with frailty in community-dwelling older adults. *Journal of Dental Research*, v. 95, n. 8, p. 905–912, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022034516644754>
- KIM, Y. J. et al. Oral health status and its association with frailty and systemic conditions in older adults. *Journal of Clinical Medicine*, v. 12, n. 5, p. 1789, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm12051789>
- LALLA, R. V. et al. Oral ulcerative diseases: a review. *Journal of Dental Research*, v. 100, n. 12, p. 1325–1336, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1177/00220345211039209>
- LEE, K. H. et al. Association between polypharmacy and oral health outcomes in older adults. *BMC Oral Health*, v. 24, p. 112, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-024-03950-4>
- LINGEN, M. W. et al. Critical evaluation of diagnostic aids for the detection of oral cancer. *Oral Oncology*, v. 44, n. 1, p. 10–22, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2007.06.011>

- OLIVEIRA, L. V. et al. Oral mucosal lesions and associated risk factors in elderly patients. [Periódico científico], 2021. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7830366/>
- OLIVEIRA, L. V. et al. High prevalence of oral mucosal lesions in elderly population. [Periódico científico], 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11509276/>
- RIBEIRO, M. T. et al. Edentulism and lack of functional dentition in older adults. *Gerodontology*, v. 33, n. 3, p. 394–400, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/ger.12163>
- SANTOS, A. S. F. et al. Use of oral health services among elderly Brazilians: mediation by tooth loss. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 27, n. 6, p. 2363–2374, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232022276.17992021>
- SILVA, A. E. R. et al. Regular use of dental services and dental loss among the elderly. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 23, n. 9, p. 2867–2878, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018239.13752018>
- SINGH, M. et al. Impact of polypharmacy on oral health status in older adults. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39970354/>
- TAN, E. C. et al. Xerostomia, medication use and oral health in older adults. *Gerodontology*, v. 40, n. 1, p. 3–12, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1111/ger.12637>
- WARNAKULASURIYA, S. Oral leukoplakia. *Oral Oncology*, v. 122, p. 105522, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2021.105522>
- WARNAKULASURIYA, S. Oral potentially malignant disorders: a comprehensive review. *Oral Oncology*, v. 102, p. 104550, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2019.104550>
- SCALA, A. et al. Burning mouth syndrome: overview and management. *Oral Diseases*, v. 26, n. 2, p. 236–242, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/odi.13290>
- SHIP, J. A. Xerostomia. *Journal of the American Dental Association*, v. 152, n. 5, p. 394–400, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2020.12.012>
- SPEIGHT, P. M. et al. Oral cancer. *The Lancet*, v. 396, n. 10254, p. 1843–1855, 2020. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31152-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31152-2)
- SPEIGHT, P. M.; FARTHING, P. M.; BOULTON, R. Oral potentially malignant disorders: risk of progression to malignancy. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, v. 125, n. 6, p. 612–627, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2017.12.011>
- VILLA, A. et al. World Workshop on Oral Medicine VI: a systematic review of medication-induced salivary gland dysfunction. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, v. 120, n. 2, p. 185–206, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2014.10.027>

- WOLFF, V. G. et al. A candidose em pacientes idosos com os sintomas de xerostomia: revisão de literatura. *DENS*, v. 14, n. 2, 2006. DOI: <https://doi.org/10.5380/rd.v14i2.6030>
- BRASIL. Abordagem das afecções bucais mais prevalentes em idosos: revisão integrativa. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 20, n. 3, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-22562017020.160199>
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). Câncer de boca: detecção precoce. Rio de Janeiro: INCA, 2022. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-de-boca>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. World report on ageing and health. Geneva: WHO, 2015. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565042>
- THOMSON, W. M. Epidemiology of oral health conditions in older people. *Gerodontology*, v. 32, n. 1, p. 9–16, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1111/ger.12086>
- PETERSEN, P. E.; YAMAMOTO, T. Improving the oral health of older people. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, v. 33, n. 2, p. 81–92, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.2004.00219.x>
- NEVILLE, B. W. et al. Oral and maxillofacial pathology. 4. ed. St. Louis: Elsevier, 2016.

CAPÍTULO XIX

MANIFESTAÇÕES BUCAIS EM AMBIENTE HOSPITALAR: ANÁLISE DE PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS

ORAL MANIFESTATIONS IN A HOSPITAL SETTING: ANALYSIS OF PREVALENCE AND ASSOCIATED FACTORS

DOI: 10.51859/ampla.cse6101-19

Igor Gabriel Ribeiro Dantas¹

Júlia Moraes Lopes¹

Gleidson Carlos da Silva Gonçalves¹

Jailde de Oliveira Jales¹

Maria Isabella Lima Nogueira¹

Vilson Rocha Cortez Teles de Alencar²

¹ Graduando do curso de Odontologia. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – UNILEÃO

² Mestrado em Implantodontia pela Faculdade São Leopoldo Mandic – SLMANDIC

RESUMO

A saúde bucal de pacientes hospitalizados constitui um importante componente da assistência integral em saúde, especialmente diante da elevada vulnerabilidade decorrente de condições sistêmicas, uso contínuo de medicamentos, limitações funcionais e ausência de protocolos padronizados de cuidados odontológicos. O presente estudo teve como objetivo analisar a prevalência das manifestações bucais em pacientes hospitalizados e os fatores associados ao seu desenvolvimento, a partir de uma revisão bibliográfica da literatura científica. Trata-se de um estudo descritivo, de abordagem qualitativa, realizado por meio de buscas nas bases de dados *SciELO*, *PubMed/MEDLINE*, *LILACS* e *Google Acadêmico*, considerando publicações entre 2014 e 2026. Os estudos analisados evidenciam alta frequência de alterações bucais, como gengivite, periodontite, candidíase oral, xerostomia, saburra lingual e lesões ulcerativas, especialmente em pacientes internados por longos períodos e em unidades de terapia intensiva. Observou-se ainda associação entre higiene oral inadequada e o aumento do risco de infecções sistêmicas, com destaque para a pneumonia associada à ventilação mecânica. Fatores como idade avançada, comorbidades, imunossupressão, distúrbios mentais e dependência funcional mostraram-se relevantes para o agravamento das condições bucais. A literatura reforça que a atuação do

cirurgião-dentista no ambiente hospitalar contribui para a prevenção de complicações, redução do tempo de internação e melhoria da qualidade de vida dos pacientes. Conclui-se que a Odontologia Hospitalar desempenha papel fundamental na promoção da saúde integral, sendo necessária sua ampliação e consolidação nos serviços de saúde.

Palavras-chave: Manifestações bucais. Fatores de Risco. Equipe Hospitalar de Odontologia.

ABSTRACT

The oral health in hospitalized patients is an important component of comprehensive healthcare, especially given the high vulnerability resulting from systemic conditions, continuous medication use, functional limitations, and the absence of standardized dental care protocols. This study aimed to analyze the prevalence of oral manifestations in hospitalized patients and the factors associated with their development, based on a literature review. This is a descriptive study with a qualitative approach, conducted through searches in the *SciELO*, *PubMed/MEDLINE*, *LILACS*, and *Google Scholar* databases, considering publications between 2014 and 2026. The analyzed studies show a high frequency of oral alterations, such as gingivitis, periodontitis, oral candidiasis, xerostomia, coated tongue, and ulcerative lesions, especially in patients hospitalized for long periods and in intensive care units. An association was also

observed between inadequate oral hygiene and an increased risk of systemic infections, particularly ventilator-associated pneumonia. Factors such as advanced age, comorbidities, immunosuppression, mental disorders, and functional dependence have proven relevant to the worsening of oral conditions. The literature reinforces that the role of the dentist in the hospital setting contributes to the prevention of complications, reduction of hospitalization time,

and improvement of patients' quality of life. It is concluded that Hospital Dentistry plays a fundamental role in promoting comprehensive health, and its expansion and consolidation within health services is necessary.

Keywords: Oral Manifestations. Risk Factors. Hospital Dental Team.

1. INTRODUÇÃO

A saúde bucal é reconhecida como componente essencial da saúde geral, estando diretamente relacionada à qualidade de vida e ao prognóstico clínico dos indivíduos. Em pacientes hospitalizados, especialmente aqueles submetidos a longos períodos de internação ou cuidados intensivos, a cavidade oral encontra-se mais suscetível a alterações decorrentes de condições sistêmicas, uso contínuo de medicamentos, redução da autonomia para higiene oral e da ausência de protocolos padronizados de cuidados odontológicos (Amaral *et al.*, 2018; Rocha; Ferreira, 2014).

Diversos estudos demonstram que pacientes internados apresentam alta prevalência de manifestações bucais, como gengivite, periodontite, candidíase oral, xerostomia, saburra lingual e lesões ulcerativas. Essas alterações podem atuar como focos infecciosos e reservatórios de microrganismos patogênicos, contribuindo para o agravamento do quadro clínico e para o surgimento de infecções sistêmicas, especialmente respiratórias (Fernandes *et al.*, 2017; Da Silva *et al.*, 2019; Miranda *et al.*, 2023).

No contexto das unidades de terapia intensiva, a negligência com a higiene oral pode favorecer a colonização da cavidade bucal por bactérias associadas à pneumonia relacionada à ventilação mecânica, impactando negativamente a evolução clínica e aumentando o tempo de internação hospitalar (Rocha *et al.*, 2022; Soares; Bortoli, 2024). Estudos evidenciam que a manutenção inadequada da saúde bucal está diretamente associada ao aumento da morbidade em pacientes críticos, reforçando a necessidade de intervenções odontológicas sistematizadas nesse ambiente (Austríaco-Leite *et al.*, 2018).

Além disso, fatores como idade avançada, presença de comorbidades, distúrbios mentais, imunossupressão e limitações funcionais influenciam significativamente o estado de saúde bucal de pacientes hospitalizados, tornando-os mais vulneráveis a alterações orais e comprometimento da qualidade de vida (Castrillón *et al.*, 2022; Yuwanati *et al.*, 2021). A

ausência do cirurgião-dentista na equipe multiprofissional contribui para a subnotificação dessas condições e para a perpetuação de práticas inadequadas de cuidado oral (Gonçalves *et al.*, 2014).

A Odontologia Hospitalar tem se consolidado como área fundamental na promoção da saúde integral do paciente internado, atuando na prevenção, diagnóstico precoce e tratamento das manifestações bucais, bem como na redução de complicações infecciosas e custos hospitalares (Rocha; Ferreira, 2014; Meneses *et al.*, 2024). No entanto, ainda existem desafios relacionados à sua implementação efetiva nos serviços de saúde, especialmente no que se refere à padronização de protocolos e à capacitação das equipes hospitalares (Fernandes *et al.*, 2017).

Diante desse cenário, torna-se imprescindível analisar a prevalência das manifestações orais em pacientes hospitalizados e os fatores associados ao seu desenvolvimento. A compreensão desses aspectos pode contribuir para o fortalecimento da Odontologia Hospitalar, subsidiando a elaboração de estratégias assistenciais que promovam um cuidado integral, seguro e humanizado ao paciente no ambiente hospitalar.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ODONTOLOGIA HOSPITALAR E A SAÚDE BUCAL DO PACIENTE INTERNADO

A Odontologia Hospitalar é uma área da Odontologia voltada à promoção, prevenção, diagnóstico e tratamento das condições bucais em pacientes hospitalizados, atuando de forma integrada às equipes multiprofissionais de saúde. Sua inserção no ambiente hospitalar visa garantir a integralidade do cuidado, reconhecendo a cavidade oral como parte fundamental do organismo e potencial foco de infecções sistêmicas (Rocha; Ferreira, 2014; Gonçalves *et al.*, 2014).

Estudos demonstram que pacientes internados apresentam maior risco de deterioração da saúde bucal devido a fatores como limitação física, dependência de terceiros para higiene oral, uso de múltiplos medicamentos e presença de doenças sistêmicas graves (Amaral *et al.*, 2018). A ausência de acompanhamento odontológico contribui para o agravamento das condições bucais e para impactos negativos no prognóstico hospitalar (Meneses *et al.*, 2024).

2.2 MANIFESTAÇÕES ORAIS EM PACIENTES HOSPITALIZADOS

2.2.1 Principais alterações bucais observadas

As manifestações orais mais frequentemente identificadas em pacientes hospitalizados incluem gengivite, periodontite, candidíase oral, xerostomia, saburra lingual, lesões ulcerativas e halitose. Essas alterações estão relacionadas tanto à condição sistêmica do paciente quanto à deficiência nos cuidados com a higiene oral durante a internação (Fernandes *et al.*, 2017; Da Silva *et al.*, 2019).

A saburra lingual e o acúmulo de biofilme dental favorecem a proliferação de microrganismos patogênicos, podendo atuar como reservatórios bacterianos com potencial de disseminação sistêmica (Miranda *et al.*, 2023). Tais condições reforçam a importância da avaliação odontológica precoce no ambiente hospitalar.

2.2.2 Manifestações orais em grupos específicos

Pacientes com distúrbios mentais, imunossuprimidos, oncológicos e idosos hospitalizados apresentam maior vulnerabilidade ao desenvolvimento de alterações bucais, devido a limitações cognitivas, comprometimento imunológico e uso prolongado de medicamentos (Castrillón *et al.*, 2022; Yuwanati *et al.*, 2021). Em unidades de terapia intensiva pediátrica, observa-se ainda a dificuldade na manutenção da higiene oral adequada, o que aumenta o risco de infecções oportunistas (Austriaco-Leite *et al.*, 2018).

2.3 SAÚDE BUCAL EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA

2.3.1 Relação entre higiene oral e infecções respiratórias

Em unidades de terapia intensiva, a higiene oral inadequada está diretamente associada ao aumento do risco de pneumonia associada à ventilação mecânica. A colonização da cavidade oral por patógenos respiratórios pode resultar na aspiração desses microrganismos para o trato respiratório inferior, agravando o quadro clínico do paciente (ROCHA *et al.*, 2022; Soares; Bortoli, 2024).

A atuação do cirurgião-dentista na UTI contribui significativamente para a redução do biofilme oral, controle de infecções e melhoria da qualidade de vida do paciente crítico, além de impactar positivamente nos indicadores hospitalares, como tempo de internação e custos assistenciais (Amaral *et al.*, 2018).

2.4 IMPORTÂNCIA DA ATUAÇÃO DO CIRURGIÃO-DENTISTA NO AMBIENTE HOSPITALAR

A presença do cirurgião-dentista no ambiente hospitalar é fundamental para o estabelecimento de protocolos de cuidados bucais, capacitação das equipes de enfermagem e identificação precoce de manifestações orais. Estudos apontam que a integração da Odontologia Hospitalar às equipes multiprofissionais resulta em melhores desfechos clínicos e maior segurança ao paciente (Rocha; Ferreira, 2014; Meneses *et al.*, 2024).

Apesar dos avanços, ainda existem desafios relacionados à implementação efetiva da Odontologia Hospitalar, especialmente no que se refere à padronização de rotinas e reconhecimento institucional da área, evidenciando a necessidade de maior investimento em políticas públicas e formação profissional (Gonçalves *et al.*, 2014).

Tabela 1 – Síntese dos estudos incluídos na revisão bibliográfica sobre manifestações orais em ambiente hospitalar

Autor/Ano	Objetivo do estudo	Principais achados	Contribuição para o artigo
Amaral <i>et al.</i> (2018)	Avaliar a condição de saúde bucal de pacientes hospitalizados.	Alta prevalência de alterações bucais e deficiência na higiene oral durante a internação.	Fundamenta a relevância da análise da prevalência de manifestações orais em ambiente hospitalar.
Austríaco-Leite <i>et al.</i> (2018)	Avaliar condições bucais em pacientes de UTI pediátrica.	Dificuldade na manutenção da higiene oral adequada.	Amplia a abordagem para populações específicas.
Castrillón <i>et al.</i> (2022)	Revisar o estado de saúde bucal de pacientes hospitalizados com transtornos mentais.	Alta prevalência de doenças bucais nestes pacientes.	Evidência grupos de maior vulnerabilidade.
Da Silva <i>et al.</i> (2019)	Analisar condições bucais e hábitos de higiene oral de pacientes internados.	Presença de gengivite, biofilme dental e hábitos inadequados de higiene.	Contribui para a análise dos fatores associados às manifestações orais.
Meneses <i>et al.</i> (2024)	Discutir a saúde bucal de pacientes internados e a atuação do cirurgião-dentista.	Benefícios clínicos da atuação odontológica hospitalar.	Consolida a relevância da Odontologia Hospitalar.
Fernandes <i>et al.</i> (2017)	Avaliar conhecimentos e práticas de saúde bucal de pacientes e equipes hospitalares.	Identifica falhas no conhecimento e na execução dos cuidados bucais.	Reforça a necessidade de educação em saúde e protocolos padronizados.
Gonçalves <i>et al.</i> (2014)	Investigar a presença da Odontologia Hospitalar em hospitais de grande porte	Baixa inserção do cirurgião-dentista nos hospitais analisados.	Justifica a necessidade de ampliação da Odontologia Hospitalar
Soares; Bortoli (2024)	Analisar o papel da Odontologia Hospitalar na prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica	Higiene oral adequada reduz o risco de pneumonia associada à ventilação mecânica	Reforça a importância do cuidado odontológico em UTIs
Lima <i>et al.</i> (2021)	Avaliar o estado oral de pacientes cirúrgicos hospitalizados	Alta frequência de alterações bucais	Contribui para a análise da prevalência das manifestações orais

Autor/Ano	Objetivo do estudo	Principais achados	Contribuição para o artigo
Miranda <i>et al.</i> (2023)	Analisar microbiologicamente a saburra lingual em pacientes de UTI	Presença de microrganismos patogênicos na cavidade oral	Sustenta a relação entre biofilme oral e risco infeccioso
Rocha; Ferreira (2014)	Analisar o papel do cirurgião-dentista na equipe multiprofissional hospitalar	Evidencia a importância da Odontologia Hospitalar na integralidade do cuidado	Sustenta a discussão sobre a atuação do cirurgião-dentista como fator associado
Rocha <i>et al.</i> (2022)	Avaliar a manutenção da higiene oral em pacientes de UTI	Relação entre higiene oral inadequada e infecções respiratórias	Apoia a associação entre manifestações orais e complicações sistêmicas
Yuwanati <i>et al.</i> (2021)	Avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde bucal em pacientes com câncer oral	Alterações bucais impactam negativamente a qualidade de vida	Amplia a discussão sobre impactos das manifestações orais no bem-estar

Fonte: Autoria própria.

3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo, de abordagem qualitativa, desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica da literatura científica sobre as manifestações bucais em pacientes hospitalizados e os fatores de risco associados ao seu desenvolvimento. A pesquisa foi conduzida de forma sistematizada, com o objetivo de identificar, analisar e sintetizar evidências científicas relevantes acerca da saúde bucal no ambiente hospitalar e da atuação da equipe de Odontologia Hospitalar.

A busca dos estudos foi realizada nas bases de dados *SciELO (Scientific Electronic Library Online)*, *PubMed/MEDLINE*, *LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde)* e *Google Acadêmico*, no período compreendido entre janeiro de 2014 e janeiro de 2026, a fim de contemplar produções científicas atualizadas e pertinentes ao tema. Para a estratégia de busca, foram utilizados os descritores “Manifestações bucais”, “Fatores de Risco” e “Equipe Hospitalar de Odontologia”, bem como seus correspondentes em inglês, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, de acordo com as especificidades de cada base de dados.

Foram estabelecidos como critérios de inclusão: artigos científicos disponíveis na íntegra, publicados nos idiomas português, inglês ou espanhol, que abordassem manifestações bucais em pacientes hospitalizados, fatores associados à sua ocorrência e a atuação do cirurgião-dentista no ambiente hospitalar. Foram excluídos estudos duplicados, publicações que não apresentassem relação direta com o objetivo do estudo, bem como editoriais, cartas ao editor, resumos de eventos, dissertações e teses.

O processo de seleção dos estudos ocorreu em etapas, iniciando-se pela leitura dos títulos e resumos, seguida da análise do texto completo dos artigos potencialmente elegíveis. Após a seleção final, os estudos incluídos tiveram suas informações extraídas e organizadas em instrumento próprio, contemplando dados como autores, ano de publicação, objetivos, métodos e principais achados, os quais foram posteriormente sistematizados em tabela síntese.

A análise dos dados foi realizada de forma descritiva e interpretativa, permitindo a identificação das principais manifestações bucais observadas em pacientes hospitalizados, bem como dos fatores de risco associados e da relevância da atuação da Odontologia Hospitalar na prevenção de complicações sistêmicas. A partir dessa análise, procedeu-se à discussão crítica dos resultados, relacionando-os com o objetivo proposto e com as evidências disponíveis na literatura científica.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos estudos incluídos nesta revisão evidenciou elevada prevalência de manifestações bucais em pacientes hospitalizados, independentemente do tipo de unidade ou perfil clínico. As alterações mais frequentemente relatadas foram gengivite, periodontite, candidíase oral, xerostomia, saburra lingual, lesões ulcerativas e halitose, achados que se mostram consistentes entre diferentes contextos hospitalares e populações avaliadas. Esses resultados corroboram estudos que apontam a internação hospitalar como fator predisponente para o comprometimento da saúde bucal, em decorrência da redução da autonomia para higiene oral, do uso contínuo de medicamentos e da presença de doenças sistêmicas (Amaral *et al.*, 2018; Fernandes *et al.*, 2017).

Pacientes internados em unidades de terapia intensiva apresentaram maior gravidade das alterações bucais, especialmente no que se refere ao acúmulo de biofilme dental e à presença de saburra lingual, que atuam como importantes reservatórios de microrganismos patogênicos. Estudos microbiológicos demonstram que a colonização da cavidade oral por bactérias respiratórias está diretamente relacionada ao desenvolvimento de infecções sistêmicas, com destaque para a pneumonia associada à ventilação mecânica, reforçando a importância da higiene oral adequada nesses ambientes críticos (Miranda *et al.*, 2023; Rocha *et al.*, 2022; Soares; Bortoli, 2024).

Os resultados também evidenciam que grupos específicos, como idosos, pacientes oncológicos, imunossuprimidos e indivíduos com transtornos mentais, apresentam maior vulnerabilidade ao desenvolvimento de manifestações bucais durante a hospitalização. Essa maior suscetibilidade está associada a limitações funcionais, comprometimento imunológico e maior dependência dos cuidados assistenciais, impactando negativamente a alimentação, o conforto e a qualidade de vida desses pacientes, conforme descrito na literatura (Castrillón *et al.*, 2022; Yuwanati *et al.*, 2021).

Outro aspecto relevante identificado nos estudos refere-se à ausência ou inadequação de protocolos padronizados de cuidados em saúde bucal nos serviços hospitalares. A falta de capacitação das equipes de enfermagem e a baixa inserção do cirurgião-dentista na equipe multiprofissional contribuem para a subnotificação das manifestações orais e para a perpetuação de práticas assistenciais insuficientes, o que pode agravar o quadro clínico dos pacientes internados (Gonçalves *et al.*, 2014; Meneses *et al.*, 2024).

Dessa forma, os achados da presente revisão reforçam que a atuação do cirurgião-dentista no ambiente hospitalar é fundamental para a prevenção, diagnóstico precoce e manejo adequado das manifestações bucais, além de contribuir para a redução de complicações sistêmicas, tempo de internação e custos hospitalares. A integração efetiva da Odontologia Hospitalar às equipes multiprofissionais emerge, portanto, como estratégia essencial para a promoção da saúde integral e para a melhoria da qualidade da assistência prestada ao paciente hospitalizado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da literatura evidencia que as manifestações orais em pacientes hospitalizados são frequentes e multifatoriais, estando diretamente relacionadas às condições sistêmicas, ao tempo de internação, à dependência funcional e à ausência de protocolos padronizados de cuidados em saúde bucal. Alterações como gengivite, periodontite, candidíase oral, xerostomia e acúmulo de biofilme demonstram impacto significativo sobre o conforto, a qualidade de vida e o prognóstico clínico dos pacientes internados.

Os estudos revisados reforçam que a cavidade oral pode atuar como importante reservatório de microrganismos patogênicos, contribuindo para o desenvolvimento de infecções sistêmicas, especialmente em pacientes críticos e em unidades de terapia intensiva. Nesse contexto, a higiene oral inadequada mostra-se associada ao aumento do risco de

pneumonia relacionada à ventilação mecânica, prolongamento do tempo de internação e elevação dos custos hospitalares, o que evidencia a relevância da Odontologia Hospitalar na prevenção dessas complicações.

A atuação do cirurgião-dentista no ambiente hospitalar, integrada às equipes multiprofissionais, destaca-se como estratégia fundamental para o diagnóstico precoce, o manejo das manifestações orais e a implementação de protocolos assistenciais eficazes. Além disso, a capacitação contínua das equipes de saúde quanto aos cuidados bucais contribui para a promoção da saúde integral e para a humanização da assistência ao paciente hospitalizado.

Diante do exposto, torna-se imprescindível fortalecer a inserção da Odontologia Hospitalar nos serviços de saúde, bem como ampliar a produção científica voltada à padronização de protocolos e à avaliação dos impactos clínicos e econômicos das intervenções odontológicas no ambiente hospitalar. Investimentos em políticas públicas, formação profissional e integração multiprofissional são essenciais para garantir um cuidado mais seguro, integral e baseado em evidências aos pacientes internados.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, C. O. F. DO et al. The importance of hospital dentistry: oral health status in hospitalized patients. **RGO - Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 66, n. 1, p. 35–41, jan. 2018. DOI: <<https://doi.org/10.1590/1981-863720180001000053410>>. Acesso em: 31 jan. 2026.
- AUSTRÍACO-LEITE, H. L. et al. Avaliação odontológica de pacientes em unidade de terapia intensiva (UTI) pediátrica. **CES Odontología**, v. 31, n. 2, p. 6–14, dez. 2018. DOI: <<https://doi.org/10.21615/cesodon.31.2.1>>. Acesso em: 30 jan. 2026.
- CASTRILLÓN, E. et al. Oral health status of hospitalised patients with mental disorders: Systematic review of the literature. **Revista Colombiana de Psiquiatria (English ed.)**, v. 51, n. 1, p. 51–60, jan. 2022. DOI:<<https://doi.org/10.1016/j.rcpeng.2020.02.003>>. Acesso em: 30 jan. 2026.
- DA SILVA, C. H. F. et al. ODONTOLOGIA HOSPITALAR: CONDIÇÕES BUCAIS E HÁBITOS DE HIGIENE ORAL DE PACIENTES INTERNADOS. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research - BJSCR**, v. 26, n. 1, p. 06-10, maio 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufes.br/rbps/article/view/8493>>. Acesso em: 30 jan. 2026.
- FERNANDES, A. DE S. et al. CONHECIMENTOS E PRÁTICAS DE SAÚDE BUCAL POR PACIENTES INTERNADOS E EQUIPE HOSPITALAR. **Revista Ciência Plural**, v. 2, n. 3, p. 3–16, 14 abr. 2017. DOI: <<https://doi.org/10.21680/2446-7286.2016v2n3ID10319>>. Acesso em: 31 jan. 2026.

- GONÇALVES, C. L. *et al.* Odontologia hospitalar nos hospitais de grande porte da região metropolitana da Grande Vitória, Espírito Santo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde (RBPS)**, v. 16, n. 1, p. 75-81, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufes.br/rbps/article/view/8493/5989>>. Acesso em: 29 jan. 2026.
- LIMA, K. M. *et al.* Análisis de la casuística del estado oral de pacientes de la clínica quirúrgica de un hospital universitario. **CES Odontología**, v. 34, n. 1, p. 4–13, fev. 2022. DOI: <<https://doi.org/10.21615/cesodon.34.1.1>>. Acesso em: 31 jan. 2026.
- MENEZES, G. S. *et al.* Saúde bucal de pacientes internados e a importância do cirurgião dentista em ambiente hospitalar. **RGO - Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 72, e20240025, jan. 2024. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/1981-86372024002520230120>>. Acesso em: 30 jan. 2026.
- MIRANDA, A. F. *et al.* Microbiological analysis of tongue dorsum coating in patients hospitalized in ICU. **RGO - Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 71, p. e20230015, mai. 2023. DOI: <<https://doi.org/10.1590/1981-86372023001520220031>>. Acesso em: 31 jan. 2026.
- ROCHA, A. L.; FERREIRA, E. F. Hospital dentistry: the role of the dentist in multidisciplinary teams in tertiary care. **Arquivos em Odontologia**, v. 50, n. 4, p. 154–160, 30 dez. 2014. DOI: <<https://doi.org/10.7308/aodontol/2014.50.4.01>>. Acesso em: 31 jan. 2026.
- ROCHA, M. G. *et al.* Manutenção da higiene oral em pacientes de terapia intensiva: O papel da Odontologia Hospitalar. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, p. e329111638078, dez. 2022. DOI: <<https://doi.org/10.33448/rsd-v11i16.38078>>. Acesso em: 31 jan. 2026.
- SOARES, S. K. Q.; BORTOLI, F. R. O papel essencial da odontologia hospitalar: enfoque na prevenção da Pneumonia associada à ventilação mecânica. **Revista da Faculdade de Odontologia - UPF**, v. 29, n. 1, maio 2024. DOI:<<http://dx.doi.org/10.5335/rfo.v29i1.15806>>. Acesso em: 30 jan. 2026.
- YUWANATI, M. *et al.* Oral health-related quality of life in oral cancer patients: systematic review and meta-analysis. **Future Oncology**, v. 17, n. 8, p. 979–990, mar. 2021. DOI: <<https://doi.org/10.2217/fon-2020-0881>>. Acesso em: 31 jan. 2026.

CARACTERÍSTICAS OROFACIAIS DE PESSOAS COM HANSENÍASE

OROFACIAL FEATURES OF PEOPLE WITH LEPROSY

DOI: 10.51859/ampla.cse6101-20

Gustavo Palha Ribeiro D'angelo Leite ¹

Karen Kelly Domiciano Moreira ¹

Larissa Dantas Brandão ¹

Filipe Martins Galvão Palha ¹

Paulo Ribeiro de Carvalho Gomes ¹

Ricardo Barbosa Lima ²

¹ Discente do curso de Odontologia. Uninassau, Petrolina, PE, Brasil

² Docente do curso de Odontologia. Uninassau, Petrolina, PE, Brasil

RESUMO

A hanseníase é uma doença infecciosa crônica causada pelo *Mycobacterium leprae*, que compromete principalmente pele e nervos periféricos. Os sinais e sintomas clínicos mais característicos da doença são alterações de sensibilidade, manchas na pele, quadros de dor ou dormência e deformidades corporais. Por serem sintomas típicos de outras patologias, muitas vezes são confundidos com outras doenças o que, consequentemente, resulta em um diagnóstico tardio. Este trabalho teve como objetivo sintetizar, por meio de uma revisão de literatura, as características orofaciais de pessoas com hanseníase e destacar a importância da atuação odontológica na detecção da doença. Para isso, foram selecionados estudos epidemiológicos do tipo observacional, considerando abordagens transversais e longitudinais. Além disso, também foram escolhidos casos clínicos com foco no relato de alterações orofaciais de pessoas com hanseníase. A revisão de literatura evidenciou que indivíduos com hanseníase apresentam alterações em tecidos moles, como úlceras, fibrose, fissuras, perda de papilas, queilite angular, perda de sobrancelhas e faces leoninas; além da presença de gengivite, periodontite e perda dentária decorrentes da falta de cuidados com a higiene bucal provenientes de limitações motoras acarretadas pela hanseníase. Também foram demonstrados distúrbios de mastigação, deglutição, fala e lesões estruturais que induzem os pacientes à respiração oral. Foi constatado que o

cirurgião-dentista exerce papel essencial na prevenção, diagnóstico precoce e tratamento das alterações bucais associadas à hanseníase, devendo atuar de forma integrada à equipe multiprofissional para promover melhor qualidade de vida aos pacientes.

Palavras-chave: Hanseníase. Manifestações orofaciais. Cirurgião-dentista. Perda de sensibilidade. Alterações bucais.

ABSTRACT

Leprosy is a chronic infectious disease caused by *Mycobacterium leprae*, which mainly affects the skin and peripheral nerves. The most characteristic clinical signs and symptoms of the disease are changes in sensation, skin lesions, episodes of pain or numbness, and bodily deformities. Because these are symptoms typical of other pathologies, they are often confused with other diseases, which consequently results in a late diagnosis. This study aimed to synthesize, through a literature review, the orofacial characteristics of people with leprosy and to highlight the importance of dental practice in detecting the disease. For this, observational epidemiological studies were selected, considering cross-sectional and longitudinal approaches. In addition, clinical cases were also chosen focusing on reports of orofacial changes in people with leprosy. The literature review showed that individuals with leprosy present changes in soft tissues, such as ulcers, fibrosis, fissures, loss of papillae, angular cheilitis, loss of eyebrows, and leonine facies; as

well as the presence of gingivitis, periodontitis, and tooth loss resulting from poor oral hygiene due to motor limitations caused by leprosy. It also demonstrated disorders of mastication, swallowing, speech, and structural lesions that lead patients to adopt oral breathing. It was found that the dentist plays an essential role in the prevention, early

diagnosis, and treatment of the oral changes associated with leprosy, and should work in an integrated manner with the multiprofessional team to promote a better quality of life for patients.

Keywords: Leprosy. orofacial manifestations. dentist. loss of sensation. oral changes.

1. INTRODUÇÃO

A hanseníase é uma doença infecciosa e crônica causada pela bactéria *Mycobacterium leprae*, também conhecida como bacilo de Hansen. Esse microrganismo tem afinidade especial pela pele e pelos nervos periféricos, o que explica a maioria dos sinais e sintomas apresentados pelos pacientes. A transmissão dessa doença acontece, na maioria das vezes, por meio do contato próximo e prolongado com pessoas doentes e sem tratamento, geralmente através de secreções nasais ou gotículas eliminadas ao falar, tossir ou espirrar (CHEN et al., 2022; SAUNDERSON, 2023).

Os sinais e sintomas clínicos mais característicos da hanseníase são alterações de sensibilidade em manchas na pele, espessamento de nervos periféricos e a presença do bacilo em exames laboratoriais específicos, como a baciloscopia. Além disso, o paciente também pode apresentar quadros de dor ou dormência, fraqueza muscular e deformidades corporais, decorrentes da destruição progressiva das estruturas nervosas. Essas manifestações explicam por que, muitas vezes, o diagnóstico é tardio: os sinais e sintomas clínicos iniciais podem ser confundidos com outras condições dermatológicas ou neurológicas (EBENEZER; SCOLLARD, 2021; RAHMAN ET AL., 2022).

As alterações causadas pela hanseníase impactam fortemente a saúde geral dos pacientes acometidos. Além do risco de incapacidades físicas permanentes, como deformidades nas mãos, nos pés e na face, a doença está associada a reações inflamatórias agudas, que podem levar a dores intensas e danos neurológicos irreversíveis se os pacientes não foram atendidos e tratados de forma adequada. No Brasil, por exemplo, observa-se redução progressiva da taxa de detecção geral da hanseníase, mas aumento proporcional de casos mais graves e multibacilares, reforçando a importância da vigilância ativa e do diagnóstico precoce (BERNARDES ET AL., 2021; EBENEZER; SCOLLARD, 2021; CHEN et al., 2022).

Clinicamente, a hanseníase apresenta um espectro de manifestações que varia de acordo com a resposta imunológica do indivíduo. Nas formas paucibacilares, o paciente apresenta poucas lesões cutâneas, geralmente com pouco pigmento (hipopigmentadas), com perda parcial da sensibilidade. Já nas 13 formas multibacilares, existem mais lesões na pele, podendo ser eritematosas ou infiltradas, frequentemente associadas à maior comprometimento neural. Em casos mais graves, as deformidades são incapacitantes (EBENEZER; SCOLLARD, 2021; CHEN et al., 2022; RAHMAN et al., 2022).

Do ponto de vista social, a hanseníase traz repercussões negativas profundas. O estigma associado à essa doença gera exclusão, discriminação e dificuldade de inserção no mercado de trabalho, prejudicando a qualidade de vida dos pacientes. Muitos relatam sentimentos de medo, tristeza e isolamento, que afetam tanto a saúde mental quanto a adesão ao tratamento. Essas barreiras sociais, somadas às limitações físicas, tornam a hanseníase não apenas um problema médico, mas também um desafio de saúde pública e de direitos humanos (RAHMAN et al., 2022; WILLIS et al., 2024).

Além das repercussões cutâneas e neurológicas já mencionadas, sabe-se que a hanseníase pode comprometer a saúde bucal, seja de forma direta ou indireta. A doença favorece condições que dificultam a higiene oral, aumentam a vulnerabilidade a agravos na boca e podem impactar funções essenciais, como mastigação e fala. Nesse contexto, a atuação do cirurgião-dentista é fundamental para a prevenção, detecção precoce e manejo das alterações, em articulação com a equipe multiprofissional (ALMEIDA et al., 2017; VOHRA et al., 2019; GUPTA et al., 2020). Portanto, é razoável dizer que esses profissionais devem conhecer as relações entre a hanseníase e a cavidade bucal, permitindo cuidar de pessoas com a doença no contexto da Odontologia.

2. OBJETIVO

Sintetizar, por meio de uma revisão de literatura, as características orofaciais de pessoas com hanseníase.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 ALTERAÇÕES EM TECIDOS MOLES

Segundo o Ministério da Saúde, os principais sinais e sintomas da hanseníase incluem áreas da pele com manchas esbranquiçadas, acastanhadas ou avermelhadas, acompanhadas

de alterações de sensibilidade ao calor, à dor e ao tato. Também é possível que os pacientes relatem sensação de formigamento, câimbras nos membros, dormência, presença de pápulas, tubérculos e nódulos geralmente assintomáticos, além de diminuição ou queda de pelos, especialmente nas sobrancelhas, e pele infiltrada com redução ou ausência de suor no local (BRASIL, 2017).

No meio bucal, os estudos revisados indicam que pacientes com hanseníase podem apresentar lesões como fissuras, perda de papilas (áreas atróficas e lisas), fibrose, úlceras, queilite angular e alterações no palato e na úvula. Na face, há registros de lesões cutâneas, flacidez da pele, perda das sobrancelhas e o aspecto conhecido como “face leonina”. A ocorrência e a gravidade dessas alterações variam de acordo com a forma clínica da doença e com o tempo de evolução, além da presença de comorbidades no paciente (VOHRA et al., 2019; CASTELLANO; VILLARROEL-DORREGO; CRESPOLESSMANN, 2020; GUPTA et al., 2020; ALMEIDA et al., 2017).

De acordo com Almeida et al. (2017), a avaliação de 303 pacientes com hanseníase no município de Cacoal, Rondônia, revelou que as lesões em tecidos moles da cavidade oral não são incomuns. O estudo identificou alterações em 12,5% dos casos envolvendo tecidos moles em geral, enquanto 6,3% apresentaram comprometimento gengival e 5,6% apresentaram alterações no palato. Esses achados evidenciam que, embora menos frequentes que outras manifestações, as lesões em tecidos moles representam parte significativa do impacto da hanseníase sobre a saúde bucal, reforçando a necessidade de atenção odontológica nesses pacientes.

Gupta et al. (2020) avaliaram 200 pacientes com hanseníase virchowiana, uma apresentação típica da hanseníase, e observaram que 94,5% apresentavam manifestações orais e/ou faciais. As lesões bucais mais comuns foram língua fissurada (72,5%), perda de papilas (68,5%), fibrose (51,5%) e perda da úvula (43,5%). Entre as manifestações faciais, destacaram-se lesões cutâneas (73,5%), perda de sobrancelhas (64,5%), flacidez da pele (39%) e face leonina (19,5%).

Resultados semelhantes foram encontrados por Raja et al. (2016), que analisaram 62 pacientes no distrito de Dindigul e verificaram comprometimento periodontal importante: recessão gengival em 54,8% e mobilidade dentária em 60,8%. Além das alterações dentárias, também foram observadas deformidades faciais como perda de supercílios e cílios, nariz em

sela, envolvimento ocular e face leonina, reforçando que a hanseníase compromete tanto a função bucal quanto a estética facial.

Matos et al. (2018), avaliando 160 indivíduos em diferentes estágios de tratamento, mostraram que 63,1% dos pacientes sem tratamento apresentavam gengivite, 25% dos tratados tinham periodontite, além de 23,7% com fluxo salivar reduzido. Vohra et al. (2019) examinaram 100 pacientes com hanseníase e encontraram manifestações orais em 70% deles. Entre as alterações observadas estavam periodontite crônica generalizada em 25%, melanose oral em 12,8%, atrofia de papilas e perda de paladar em 10% cada, aftas e candidíase em 8,5%, além de despigmentação em 7,1%. Outros achados menos frequentes incluíram palato do fumante, fibrose submucosa oral e língua fissurada, cada um presente em 5,7% dos casos. Em pacientes da forma virchowiana as manifestações orofaciais mais frequentes foram úlceras, fibrose e outras alterações estruturais que comprometem funções, como a deglutição e a fonação (GUPTA et al., 2020), demonstrando o impacto da forma clínica nas alterações orofaciais. Além disso, a hanseníase pode acarretar impacto nutricional indireto, uma vez que alterações nos tecidos moles, juntos da perda dentária, dificultam a mastigação e a adequada ingestão alimentar (ALMEIDA et al., 2017).

3.2 CÁRIE DENTÁRIA

As evidências atuais apontam que a hanseníase aumenta a vulnerabilidade à doenças bucais, especialmente cárie. As limitações motoras decorrentes de deformidades nas mãos, junto com a perda de sensibilidade tátil e dolorosa, dificultam a higiene oral e levam ao acúmulo de biofilme. Esse quadro favorece a progressão de lesões cariosas, resultando frequentemente em perda dentária. O estigma social, a baixa escolaridade e o difícil acesso a serviços odontológicos também agravam a situação, contribuindo para a piora da saúde bucal nesses pacientes (ALMEIDA et al., 2017; RAJA et al., 2016; VOHRA, 2019; MATOS et al., 2018; FILGUEIRA et al., 2020). Considerando os estudos revisados, Almeida et al. (2017) registraram 54,5% de pacientes com cáries ativas, Matos et al. (2018) observaram índice DMFT (Decayed, Missing and Filled Teeth - Index) médio acima de 6,6, considerado muito alto, assim como Filgueira et al. (2020) relataram altos índices associados à necessidade de exodontias e próteses (reabilitação oral).

Guo et al. (2017) encontraram média de DMFT em aproximadamente 10,4 entre 613 pacientes com hanseníase avaliados, contra 4,39 entre os 602 pacientes controle, sendo que

a maioria das perdas dentárias estava ligada à idade avançada, baixa escolaridade e escovação inadequada. Apesar de os estudos evidenciarem altas taxas de cárie em pacientes com hanseníase, permanece difícil estabelecer até que ponto a doença, de forma direta, contribui para o surgimento das lesões. Ter hanseníase pode agravar o adoecimento bucal, já que limita a higiene e aumenta a vulnerabilidade a infecções. No entanto, a maioria das pesquisas foi realizada em indivíduos já diagnosticados e em tratamento, o que dificulta separar os efeitos da doença dos fatores socioeconômicos, comportamentais e do acesso restrito aos serviços odontológicos (ALMEIDA et al., 2017; MATOS et al., 2018; FILGUEIRA et al., 2020; GUO et al., 2017). Essa limitação metodológica aponta a necessidade de estudos longitudinais que permitam avaliar o impacto da hanseníase no início e na progressão da cárie dentária.

3.3 ALTERAÇÕES SENSORIAIS

Na hanseníase, o sistema nervoso periférico é um dos principais alvos do bacilo de Hansen. Sendo assim, os nervos cranianos, como o trigêmeo e o facial, podem ser comprometidos durante o curso da doença. O nervo trigêmeo costuma apresentar hipoestesia ou anestesia, principalmente em sua divisão maxilar, causando perda de sensibilidade na face e maior risco de traumas locais pela falta de propriocepção. O nervo facial frequentemente é comprometido em fases mais avançadas da hanseníase, geralmente após vários anos de doença, afetando ramos como o zigomático e favorecendo complicações oculares (JESUS et al., 2021; GILSON et al., 2022; FARIAS et al., 2025).

Os estudos revisados também mostram que a hanseníase pode comprometer não só o trigêmeo e o facial, mas também outros pares cranianos, como glossofaríngeo e vago, levando a alterações na mastigação, deglutição, fala e proteção ocular. Isso explica a frequência de sintomas como dormência, formigamento e dor facial, além de perda de força em músculos ligados às funções orais. A ausência de sensibilidade também favorece o surgimento de deformidades faciais, já que o paciente não percebe traumas repetidos ou o surgimento de pequenas lesões nessa região, o que aumenta o risco de complicações e agrava o quadro clínico. Por isso, identificar cedo as alterações de sensibilidade facial é importante para evitar incapacidades e orientar medidas de reabilitação (JESUS et al., 2021; GILSON et al., 2022; FARIAS et al., 2025).

3.4 RESPIRAÇÃO ORAL

A hanseníase frequentemente acomete áreas mais frias da cavidade oral, como o palato duro, estruturalmente propícias à instalação do *Mycobacterium leprae*, resultando em lesões como nodulações, hiperpigmentação, macroqueilia e microstomia (SINGH et al., 2022; PALLAGATTI et al., 2012). Essa predisposição favorece o comprometimento da barreira entre vias respiratórias e digestivas, levando à respiração bucal. Gupta et al. (2020) relataram ulcerações, fibrose, perda de úvula e perfurações palatinas como principais alterações orofaríngeas, dificultando a função normal de deglutição e respiração. O resultado é aumento da respiração por meio da cavidade bucal, o que reduz ainda mais a temperatura da boca pela passagem constante do ar, criando ambiente propício à sobrevivência do bacilo e agravando o ressecamento da mucosa, com risco de queilite angular e fissuras (VOHRA, 2022).

3.5 ASSISTÊNCIA ODONTOLÓGICA

A assistência odontológica em pacientes com hanseníase ainda apresenta importantes lacunas, refletindo tanto nas condições clínicas quanto na autopercepção da saúde bucal. Em estudo com pacientes no Brasil, apenas 36% avaliaram sua saúde bucal como boa, e a necessidade de tratamento esteve associada ao nível de escolaridade. Esses achados reforçam que a autopercepção, aliada ao exame clínico, pode orientar políticas públicas de saúde bucal mais efetivas para essa população (ALMEIDA et al., 2013).

Do ponto de vista clínico, diretrizes específicas foram propostas para o manejo odontológico. Entre elas destacam-se o exame sistemático de nervos cranianos, a realização de testes complementares em úlceras orais e a atenção ao fato de que a neuropatia pode limitar a precisão do relato dos sintomas. Outro ponto relevante é que, pela baixa infectividade, medidas de biossegurança usuais são suficientes para o atendimento (DAVE; BEDI, 2013).

As necessidades de tratamento, contudo, continuam elevadas. Em avaliação realizada na China, mais de 70% dos pacientes precisavam de extrações dentárias e 84,5% apresentavam indicação de prótese, além de altas taxas de restaurações e cuidados pulpares. Esses dados mostram a baixa cobertura de serviços odontológicos e a necessidade de integrar a atenção à saúde bucal aos programas de reabilitação em hanseníase (FENG et al., 2014). Outro aspecto importante é a adaptação dos pacientes com sequelas motoras ao uso de próteses. Muitos desenvolvem estratégias próprias, como remover e colocar as dentaduras com a língua ou mordendo, o que explica o alto índice de fraturas nesses dispositivos. Esse

cenário exige planejamento diferenciado do cirurgião-dentista para reduzir complicações e garantir maior durabilidade dos tratamentos (NAKAGAWA; SHIMIZU, 2016).

Sendo assim, o cirurgião-dentista assume um papel essencial no acompanhamento de pacientes com hanseníase. Cabe a ele avaliar, prevenir e tratar as principais alterações bucais já descritas nos tecidos moles e mineralizados, além de identificar precocemente sinais de complicações que possam agravar o quadro clínico. O trabalho deve ser integrado à equipe multiprofissional, garantindo troca de informações e continuidade do cuidado. Também é necessário traçar estratégias de higiene oral adaptadas ao grau de incapacidade física de cada paciente com hanseníase, considerando limitações motoras e sensoriais que dificultam a escovação ou o uso de fio dental. Dessa forma, o atendimento odontológico contribui para reduzir a progressão das lesões e melhorar a qualidade de vida desses indivíduos (ALMEIDA et al., 2017; VOHRA et al., 2019; GUPTA et al., 2020).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hanseníase tem forte relação com a saúde bucal, refletida nos sinais e sintomas clínicos apresentados por indivíduos que têm a doença, com ênfase nas lesões orofaciais. As pesquisas publicadas no presente estudo apontam que pessoas acometidas pela hanseníase têm maior vulnerabilidade a cáries, as alterações periodontais, faciais, distúrbios neurológicos e respiratórios. Observou-se ainda a carência de assistência odontológica especializada e integrada, o que faz com que o cirurgião-dentista assuma um papel crucial não apenas no diagnóstico precoce, mas também na promoção de saúde e prevenção de complicações decorrentes da doença. Somado a isso, é indispensável a atuação da equipe multiprofissional para garantir os cuidados necessários e, assim, reduzir o estigma social e os impactos da hanseníase na vida dessas pessoas. Conclui-se, portanto, que fortalecer as estratégias de educação em saúde, democratizar o acesso aos serviços odontológicos e investir em equipes multidisciplinares são ações que ajudam a minimizar os impactos da hanseníase e melhoram a qualidade de vida dos pacientes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. R.; ALENCAR, C. H.; BARBOSA, J. C.; DIAS, A. A.; ALMEIDA, M. E. de. Autopercepção de pessoas acometidas pela hanseníase sobre sua saúde bucal e necessidade de tratamento. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 3, p.817-826, 2013.

- ALMEIDA, Z. M. de et al. Oral health conditions in leprosy cases in hyperendemic area of the Brazilian Amazon. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 59, n. 1, p. e50, 2017.
- BERNARDES, M. P. et al. Analysis of the epidemiological profile of leprosy in Brazil in the period from 2010 to 2019. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 6, p. 23692-23699, 2021.
- BENTO, A. V. Como fazer uma revisão da literatura: considerações teóricas e práticas. **Revista da Associação Acadêmica da Universidade da Madeira**, v. 7, n. 65, p. 42-44, 2012.
- BOMMANAVAR, S.; INGALE, Y.; INGALE, M.; INGALE, S. Leprosy of the hard palate: a rare case report. **Journal of Oral and Maxillofacial Pathology**, v. 22, suppl. 1, p. S121-S125, 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Guia prático sobre a hanseníase**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 68 p.
- CARVALHO, Y. M. Do velho ao novo: a revisão de literatura como método de fazer ciência. **Revista Thema**, v. 16, n. 4, p. 913-928, 2019.
- CASTELLANO, G. M.; VILLARROEL-DORREGO, M.; CRESPO-LESSMANN, L. Caracterización de lesiones bucales de pacientes con enfermedad de Hansen. **Actas Dermo-Sifiliográficas**, v. 111, n. 8, p. 671-677, 2020.
- CHEN, K. H. et al. Leprosy: a review of epidemiology, clinical diagnosis, and management. **Journal of Tropical Medicine**, v. 2022, n. 1, p. 8652062, 2022.
- DAVE, B.; BEDI, R. Leprosy and its dental management guidelines. **International Dental Journal**, v. 63, n. 2, p. 65-71, 2013.
- EBENEZER, G. J.; SCOLLARD, D. M. Treatment and evaluation advances in leprosy neuropathy. **Neurotherapeutics**, v. 18, n. 4, p. 2337-2350, 2021.
- FARIAS, I. L. O. et al. Alterações neurológicas na hanseníase. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 25, n. 6, e20592, 2025.
- FENG, Y. et al. Dental health and treatment needs in people with leprosy in China. **Leprosy Review**, v. 85, n. 4, p. 311-321, 2014.
- FILGUEIRA, A. A. et al. Relação da saúde bucal com reações hansênicas em município hiperendêmico para hanseníase. **Cadernos de Saúde Coletiva**, v. 28, n. 1, p. 44-55, 2020.
- GILSON, D. C. et al. Alterações fonoaudiológicas na hanseníase: revisão da literatura. **Archives of Health Investigation**, v. 11, n. 2, p. 242-246, 2022.

- GUO, Y.; TIAN, L. L.; ZHANG, F. Y.; BU, Y. H.; FENG, Y. Z.; ZHOU, H. D. Dental caries and risk indicators for patients with leprosy in China. **International Dental Journal**, v. 67, n. 1, p. 59-64, 2017.
- GUPTA, B. et al. Oro-facial manifestations in lepromatous leprosy patients in Central India: clinical findings from a cross-sectional study. **Clinical Oral Investigations**, v. 24, n. 6, p. 1981-1986, 2020.
- JESUS, M. D. et al. Epidemiological profile of leprosy in Alagoinhas and its health region. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 6, p. 26321-26338, 2021.
- MATOS, F. Z. et al. Can different stages of leprosy treatment influence the profile of oral health? Oral status in leprosy. **Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal**, v. 23, n. 4, p. e376-e383, 2018.
- NAKAGAWA, M.; SHIMIZU, A. The originality and creativity of leprosy sequelae patients in regard to dental care. **Nihon Hansenbyo Gakkai Zasshi**, v. 84, n. 3, p. 119-124, 2016.
- PALLAGATTI, S.; SHEIKH, S.; KAUR, A.; AGGARWAL, A.; SINGH, R. Oral cavity and leprosy. **Indian Dermatology Online Journal**, v. 3, n. 2, p. 101-104, 2012.
- PIRES, C. A. A. et al. Pacientes com hanseníase assistidos em um centro de referência na Amazônia: efeitos adversos causados pelo tratamento específico. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 24, n. 8, p. e16441, 2024.
- RAHMAN, N. A. et al. Experiences of living with leprosy: a systematic review and qualitative evidence synthesis. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 16, n. 10, p. e0010761, 2022.
- RAJA, S. A. J. et al. Evaluation of oral and periodontal status of leprosy patients in Dindigul district. **Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences**, v. 8, suppl. 1, p. S119-S121, 2016.
- SAUNDERSON, P. WHO global leprosy (Hansen's disease) update, 2022: new paradigm – control to elimination. **Leprosy Review**, v. 94, n. 4, p. 262-263, 2023.
- SINGH, M. et al. An overview of leprosy with its oral manifestations: a comprehensive review. **SRM Journal of Research in Dental Sciences**, v. 13, n. 4, p. 185-189, 2022.
- VOHRA, P. Oral and systemic manifestations in leprosy: a hospital-based study with literature review. **Indian Journal of Dermatology**, v. 67, n. 6, p. 631-638, 2022.
- VOHRA, P. et al. Oral manifestation in leprosy: a cross-sectional study of 100 cases with literature review. **Journal of Family Medicine and Primary Care**, v. 8, n. 11, p. 3689-3694, 2019.
- WILLIS, M. et al. Interventions to reduce leprosy related stigma: a systematic review. **PLoS Global Public Health**, v. 4, n. 8, p. e0003440, 2024.

CAPÍTULO XXI

POLÍTICAS DE ENFRENTAMENTO AO CÂNCER DE BOCA NO BRASIL: DETERMINANTES SOCIAIS E A REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DO CUIDADO

POLICIES FOR ADDRESSING ORAL CANCER IN BRAZIL: SOCIAL DETERMINANTS AND THE REGIONALIZATION OF CARE MANAGEMENT

DOI: 10.51859/ampla.cse6101-21

Matheus Alves Gabriel¹

Leticia Albuquerque Rodrigues¹

João Vitor Freitas da Silva¹

Denise Hélien Imaculada Pereira de Oliveira²

¹ Mestrando(a) em Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde - UFC

² Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – UFC

RESUMO

O câncer de boca representa um grave problema de saúde pública no Brasil, com etiologia multifatorial e forte influência de determinantes socioeconômicos no risco e no prognóstico da doença. Este trabalho analisa a neoplasia sob a ótica da saúde coletiva, destacando como a pobreza, a baixa escolaridade e o recorte racial estruturam vulnerabilidades que levam ao diagnóstico tardio e a piores indicadores de sobrevida. Evidenciam-se acentuadas iniquidades regionais, com as regiões Norte e Nordeste enfrentando maiores barreiras de acesso e vazios assistenciais em comparação às regiões Sul e Sudeste. Barreiras geográficas, como a necessidade de percorrer grandes distâncias até centros especializados, configuram o "paradoxo da geografia do câncer", agravando o prognóstico. Embora o Sistema Único de Saúde possua um arcabouço legal para garantir a celeridade do tratamento, como a Lei dos 60 dias, sua efetivação é limitada pela fragmentação das redes de atenção. O tratamento, frequentemente mutilador, gera sequelas funcionais e psicossociais severas, tornando a reabilitação multiprofissional indispensável, embora esta ainda seja subutilizada e pouco integrada às políticas de cuidado integral. Conclui-se que o câncer de boca atua como um marcador de iniquidade, exigindo o fortalecimento das redes regionalizadas e da Atenção Primária para assegurar a equidade e o cumprimento dos prazos terapêuticos.

Palavras-chave: Neoplasias Bucais. Determinantes Sociais da Saúde. Regionalização da Saúde. Acesso aos Serviços de Saúde. Sistema Único de Saúde.

ABSTRACT

Oral cancer represents a serious public health problem in Brazil, with a multifactorial etiology and a strong influence of socioeconomic determinants on the risk and prognosis of the disease. This study analyzes the neoplasm from a public health perspective, highlighting how poverty, low education, and racial disparities structure vulnerabilities that lead to late diagnosis and poorer survival indicators. Sharp regional inequities are evident, with the North and Northeast regions facing greater access barriers and care gaps compared to the South and Southeast. Geographical barriers, such as the need to travel long distances to specialized centers, constitute the "cancer geography paradox," worsening the prognosis. Although the SUS (Unified Health System) has a legal framework to ensure timely treatment, such as the "60-day Law," its effectiveness is limited by the fragmentation of care networks. Treatment is often mutilating, leading to severe functional and psychosocial sequelae, making multiprofessional rehabilitation indispensable, although it remains underutilized and poorly integrated into comprehensive care policies. It is concluded that oral cancer acts as a marker of inequity, requiring the strengthening of regionalized networks and Primary Care to ensure equity and compliance with therapeutic deadlines.

Keywords: Oral Neoplasms. Social Determinants of Health. Regional Health Planning. Health Services Accessibility. Unified Health System.

1. INTRODUÇÃO

O câncer de boca (CB) compreende neoplasias malignas que acometem os lábios e a cavidade oral, configurando-se como um relevante problema de saúde pública no Brasil, com incidência de 3,6 casos e mortalidade de 1,5 óbitos por 100.000 habitantes (Wu et al., 2025; Meng et al., 2025; Sung et al., 2021). Sua etiologia é multifatorial, destacando-se o tabagismo e o etilismo, além de fatores como infecção por HPV e exposição solar (Freire et al., 2021; Sabatini et al., 2020).

Determinantes socioeconômicos exercem papel central tanto no risco quanto no prognóstico, influenciando a exposição a fatores de risco e o acesso ao cuidado, estando também associados a maiores taxas de mortalidade (Luo et al., 2025; Kijowska et al., 2024; Costa et al., 2023; Freire et al., 2021). No Brasil, persistem importantes desigualdades regionais, com aumento da mortalidade nas regiões Norte e Nordeste, refletindo barreiras estruturais e de acesso aos serviços especializados (Silva et al., 2025).

Além de fatores biológicos, aspectos sociais impactam diretamente o tempo para diagnóstico e início do tratamento, sendo o diagnóstico tardio um dos principais desafios, associado a piores desfechos e maior morbidade (Siqueira et al., 2023). Apesar de marcos legais como a Lei dos 60 dias, sua efetivação é limitada por fragilidades na organização da rede de atenção, o que contribui para atrasos e progressão tumoral (Brasil, 2013; Lima; O'Dwyer, 2023; Casotti et al., 2016; Saka-Herrán et al., 2021).

Nesse contexto, a organização de redes regionalizadas de cuidado é fundamental para garantir a integralidade da atenção, desde o diagnóstico até o tratamento e a reabilitação, conforme preconizado pelas políticas nacionais (Silva et al., 2025; Dos Passos Lacerda et al., 2023; Lima; O'Dwyer, 2020; Torres-Pereira et al., 2012). Considerando o impacto funcional, estético e social do CB, a reabilitação deve ser assegurada como parte do cuidado integral, incluindo cuidados paliativos e atenção domiciliar (Zhang et al., 2023; Gomes et al., 2023; Atty; Tomazelli, 2018).

Diante disso, este capítulo analisa o CB no Brasil sob a perspectiva da saúde coletiva, com foco nos determinantes sociais, nas iniquidades regionais e nos entraves ao itinerário terapêutico, propondo caminhos para o fortalecimento de redes de cuidado integradas.

2. CÂNCER DE BOCA NO CONTEXTO DA SAÚDE COLETIVA

O CB constitui um severo problema de saúde pública, marcado por elevada carga de morbimortalidade e pelo impacto psicossocial e estético que impõe aos indivíduos (Dhanuthai et al., 2018; Wu et al., 2025). Sob o prisma da saúde coletiva, a persistência de desfechos desfavoráveis, como a sobrevida em cinco anos limitada a cerca de 50%, revela que o controle dessa neoplasia depende menos da biologia tumoral isolada e mais da capacidade sistêmica de enfrentamento das iniquidades sociais (Koch et al., 2011; Davaatsend et al., 2023; Zhang et al., 2023).

2.1 DETERMINANTES SOCIAIS E FATORES DE RISCO

A gênese do CB é reconhecidamente multifatorial, resultando da interação entre fatores comportamentais, ambientais e biológicos, com destaque para o sinergismo entre tabaco e álcool, além da relevância do HPV e da radiação ultravioleta no câncer de lábio (Xu et al., 2025). Contudo, a análise desses fatores deve ser mediada por modelos teóricos de determinantes sociais da saúde (DSS), que explicam como o contexto socioeconômico estrutura as vulnerabilidades individuais (Mercado et al., 2024; Dahlgren; Whitehead, 2021). O "modelo do arco-íris" de Dahlgren e Whitehead exemplifica como as condições de vida e trabalho moldam as desigualdades em saúde, enquanto a teoria da causa fundamental sugere que disparidades sociais, como a pobreza, perpetuam riscos mesmo diante de avanços tecnológicos (Whitehead; Dahlgren, 1991; Phelan et al., 2010).

Nesse cenário, o baixo status socioeconômico correlaciona-se a maior incidência e mortalidade, uma vez que a vulnerabilidade financeira e educacional limita a percepção de sinais precoces e a adoção de hábitos preventivos (Coughlin et al., 2019; Ghanem et al., 2025; Menon et al., 2025). A baixa escolaridade, especificamente, atua como um preditor de diagnóstico tardio, evidenciando que o capital cultural é decisivo para a busca por assistência oportuna (Muallah et al., 2022). Além disso, o recorte racial e territorial intensifica essas disparidades: pacientes negros apresentam, de forma sistemática, piores indicadores de sobrevida, refletindo desigualdades estruturais que transcendem o estágio clínico da doença (Ramadan et al., 2023; Osazuwa-Peters et al., 2016; White et al., 2025; Alencar et al., 2025). Estima-se que a residência em áreas de pobreza persistente aumente em 24% a probabilidade de detecção em estágios avançados, patamar que atinge 80,7% entre a população negra (Karanth et al., 2024).

2.2 INIQUIDADES REGIONAIS E SOCIOECONÔMICAS NO DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO

No Brasil, as disparidades no enfrentamento do CB são acentuadas pela distribuição desigual dos recursos assistenciais. A cobertura de saúde bucal na Atenção Primária constitui um determinante fundamental para a detecção precoce; municípios com maior presença de equipes de saúde bucal demonstram redução significativa na mortalidade (Antunes et al., 2010; da Silva et al., 2025; Vargas et al., 2021). Por outro lado, regiões com menor IDH e maior vulnerabilidade social, notadamente no Norte e Nordeste, concentram os maiores riscos de diagnóstico tardio e atraso terapêutico (Cruzada et al., 2025; de Oliveira et al., 2025).

As barreiras geográficas representam um obstáculo objetivo à continuidade do cuidado. A centralização de serviços de alta complexidade em polos urbanos obriga pacientes a percorrerem distâncias médias superiores a 170 km, configurando o chamado paradoxo da geografia do câncer: o aumento do tempo de deslocamento está associado a piores prognósticos e à dificuldade no manejo das toxicidades do tratamento (da Silva et al., 2019; Oliveira et al., 2011; Fonseca et al., 2022; Turner et al., 2017). Esse isolamento territorial, comum em áreas rurais, compromete a resolutividade do sistema e agrava as iniquidades já existentes (Zhang et al., 2015; Goel et al., 2019; Servo et al., 2022). Assim, a fragmentação das redes regionais e a escassez de recursos em municípios menores impedem a consolidação de uma linha de cuidado integral (Viana et al., 2019; Shimizu et al., 2021; Junior et al., 2017).

2.3 O PAPEL DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS) NA ORGANIZAÇÃO DO CUIDADO AO CÂNCER DE BOCA

A organização da atenção oncológica no âmbito do SUS fundamenta-se na estruturação de Redes de Atenção à Saúde (RAS) que visam assegurar o cuidado regionalizado e oportuno (Madi et al., 2018; da Silva et al., 2019). Sob a ótica da teoria da estruturação de Giddens, a dialética de controle manifesta-se no acesso assimétrico a centros habilitados, como CACONs e UNACONs, que define os resultados clínicos dos pacientes (Giddens, 2003; BRASIL, 2014). A coordenação entre os níveis de atenção é essencial, baseando-se em modelos de sistemas integrados que buscam superar a fragmentação histórica da assistência (Mendes, 2011; Shortell et al., 1993; Albuquerque et al., 2015).

No plano jurídico, o Brasil instituiu mecanismos para garantir a celeridade assistencial, como a Lei nº 12.732/2012 (Lei dos 60 dias) e diretrizes específicas para o cuidado de cabeça e pescoço (BRASIL, 2011, 2012, 2015, 2017a, 2017b). Apesar desse arcabouço legal robusto, a

efetivação do tratamento oportuno permanece um desafio prático: evidências indicam que a tendência de atrasos superiores a 60 dias no SUS permanece estacionária na maior parte do país (BRASIL, 2013, 2014; França et al., 2021). A persistência de aglomerados de atraso nas regiões Norte e Nordeste revela que a legislação, por si só, não é capaz de anular os efeitos das falhas estruturais e organizacionais que restringem o direito constitucional à saúde (de Oliveira et al., 2025).

3. TRATAMENTO

O tratamento do CB baseia-se na combinação de cirurgia, radioterapia e terapias sistêmicas, incluindo quimioterapia citotóxica e agentes direcionados, como o cetuximabe (Melo-Alvim et al., 2022). A cirurgia é a principal modalidade terapêutica, geralmente associada a terapias adjuvantes ou combinadas ao longo do cuidado (Worthington et al., 2023).

Apesar de essencial, o tratamento é frequentemente mutilador, resultando em prejuízos funcionais e estéticos significativos, como alterações na fala, mastigação, deglutição e aparência facial, com impacto direto na qualidade de vida (Nandini et al., 2020; Jehn et al., 2019). Embora haja melhora parcial ao longo do tempo, muitos déficits persistem ou podem se agravar (Jehn et al., 2019). Estratégias reconstrutivas e reabilitadoras, incluindo retalhos microvasculares, próteses e implantes, associadas a intervenções multiprofissionais, contribuem para a recuperação funcional e reintegração social, ainda que nem sempre restabeleçam a condição prévia (Rachana et al., 2025; Saini et al., 2025; Jehn et al., 2019).

Além disso, o tratamento está associado a múltiplas complicações, como dor, disfagia e xerostomia, que comprometem funções básicas e podem até interferir na continuidade terapêutica (Sroussi et al., 2017; Śledzińska et al., 2023; Parra-Rojas et al., 2024; Vistoso Monreal et al., 2022). Esse conjunto de sequelas também repercute na saúde mental, com elevada ocorrência de ansiedade, depressão e isolamento social, reforçando a necessidade de cuidado integral e suporte psicossocial ao paciente oncológico (Parra-Rojas et al., 2024; Elting; Chang, 2019).

4. ITINERÁRIO TERAPÊUTICO E TEMPO PARA O TRATAMENTO

O itinerário terapêutico no CB constitui um processo contínuo que se estende desde a percepção inicial de sinais e sintomas até a conclusão do tratamento, no qual o tempo atua

como determinante central dos desfechos clínicos e da sobrevida (Dhanuthai et al., 2018; Wu et al., 2025). De forma integrada, esse percurso expressa a interação entre a biologia tumoral e a organização dos sistemas de saúde, sendo que atrasos ao longo de toda a trajetória assistencial estão consistentemente associados a piores prognósticos, maior risco de recorrência e aumento da mortalidade (Dayan et al., 2023; Graboyes et al., 2019).

A literatura demonstra que tais atrasos não ocorrem de maneira isolada, mas resultam da combinação de fatores individuais, sociais e estruturais. Aspectos como a natureza frequentemente insidiosa das lesões, que dificulta o reconhecimento precoce, somam-se a determinantes sociais — incluindo baixa escolaridade e renda — que limitam o acesso e a utilização dos serviços de saúde (Alsarraf et al., 2024; Monteiro et al., 2025; Osazuwa-peters et al., 2016; da Silva et al., 2025). Paralelamente, fragilidades na Atenção Primária à Saúde, a desarticulação das redes de referência e barreiras geográficas contribuem para fluxos assistenciais tardios e fragmentados, frequentemente culminando em diagnóstico em estágios avançados (Antunes et al., 2010; Vargas et al., 2021; de Oliveira et al., 2025; Cruzada et al., 2025; da Silva et al., 2020; Kowalski et al., 2020).

Mesmo após a confirmação diagnóstica, persistem entraves relacionados à regulação do acesso, à disponibilidade de exames e ao acesso a terapias especializadas, o que compromete o início oportuno do tratamento, apesar de dispositivos legais como a Lei nº 12.732/2012 (BRASIL, 2012). Evidências apontam para atrasos persistentes e desigualdades regionais, especialmente no Norte e Nordeste, associados a gargalos administrativos, escassez de serviços e necessidade de preparo clínico em pacientes com comorbidades (França et al., 2021; de Oliveira et al., 2025; França et al., 2024; Saka-herrán et al., 2021; Patel et al., 2012; Van Harten et al., 2015). Do ponto de vista clínico, esses atrasos favorecem a progressão tumoral e impactam negativamente a sobrevida, com aumento do risco de morte proporcional ao tempo de espera (Sharma et al., 2016; Murphy et al., 2016; Kowalski et al., 2001; Xiao et al., 2018).

Adicionalmente, dificuldades na continuidade do cuidado, incluindo fragmentação do tratamento entre diferentes serviços, sobrecarga da alta complexidade e barreiras logísticas, contribuem para a extensão indevida do tempo total de tratamento (da Silva et al., 2019; Chen et al., 2018; Fonseca et al., 2022; Turner et al., 2017). Interrupções terapêuticas, especialmente na radioterapia, e prolongamentos excessivos permitem a repopulação

tumoral e reduzem a eficácia das intervenções (Li et al., 2023; Mazul et al., 2020; Dale; Jones, 2022; Kim et al., 2005; Withers et al., 1988).

Nesse contexto, os atrasos no itinerário terapêutico devem ser compreendidos de forma sistêmica, como expressão de iniquidades estruturais no acesso e na qualidade do cuidado. A otimização do tempo total de tratamento, mais do que a análise de intervalos isolados, configura-se como elemento central para melhorar os desfechos clínicos e reduzir desigualdades no cuidado oncológico (Rosenthal et al., 2017; I Ghanem et al., 2022; Graboyes et al., 2019).

5. REABILITAÇÃO PÓS-TRATAMENTO

Grande parte das pessoas com câncer apresenta comprometimento físico e cognitivo decorrente da doença e de seus tratamentos, o que impacta negativamente a qualidade de vida, a participação social e até a sobrevivência (Miller et al., 2016; Huang et al., 2017). Apesar das evidências que recomendam a integração da reabilitação aos cuidados oncológicos, esses serviços permanecem subutilizados, configurando uma lacuna assistencial relevante, especialmente diante do aumento da população de sobreviventes (Stout et al., 2021).

Esse cenário resulta de múltiplas barreiras, como baixa conscientização sobre os benefícios da reabilitação, falhas no encaminhamento e escassez de profissionais, agravadas, no Brasil, pelo subfinanciamento do SUS e pela concentração de serviços especializados em determinadas regiões (Leite et al., 2022; Stout et al., 2021; Da Silva et al., 2019). Como consequência, o acesso à reabilitação multiprofissional é limitado, tardio e desigual, particularmente para populações do interior, que enfrentam dificuldades logísticas e fragmentação do cuidado (Lima; O'dwyer, 2023; Planey et al., 2024).

No CB, essas limitações são ainda mais críticas, dado o impacto direto sobre funções essenciais como fala, mastigação e deglutição, além das repercussões estéticas e psicossociais, frequentemente associadas à estigmatização e à pior qualidade de vida (Lavdaniti et al., 2022; Zhang et al., 2020). Embora estratégias de reabilitação multidisciplinar contribuam para a recuperação funcional e reinserção social, déficits persistem, sobretudo em contextos de maior vulnerabilidade (Grigore et al., 2025; Piyarathne et al., 2025).

No entanto, as políticas públicas no Brasil ainda priorizam incidência, mortalidade e detecção precoce, sem incorporar, de forma estruturada, o manejo das sequelas funcionais e psicossociais. Essa lacuna contribui para a manutenção de desigualdades no acesso à

reabilitação e ao suporte integral, perpetuando um descompasso entre as necessidades dos pacientes e a organização da resposta do sistema de saúde (Silva et al., 2018; Torres-Pereira et al., 2012; Costa et al., 2023).

6. DESAFIOS PARA A INTEGRALIDADE E EQUIDADE NO CUIDADO AO CB

O enfrentamento do CB no cenário contemporâneo exige uma análise que perpassasse a organização dos sistemas de saúde e os determinantes sociais que moldam o itinerário assistencial (Dhanuthai et al., 2018; Wu et al., 2025). No Brasil, a atenção oncológica estruturada pelo SUS fundamenta-se nos princípios da integralidade e regionalização, visando garantir um cuidado contínuo e oportuno (Madi et al., 2018; da Silva et al., 2019). No entanto, a efetivação prática dessa integralidade é frequentemente obstada por uma implementação desigual das RAS, resultando em disparidades na oferta e capacidade dos serviços (da Silva et al., 2019). À luz da teoria de Giddens (2003), essa "dialética de controle" manifesta-se no acesso assimétrico a centros de alta complexidade (CACONs e UNACONs), em que a posição socioeconômica e territorial do paciente define drasticamente suas chances de sobrevivência (Giddens, 2003; BRASIL, 2014; Madi et al., 2018).

As iniquidades no acesso ao tratamento e à reabilitação são aprofundadas por barreiras geográficas e estruturais (Oliveira et al., 2011; Fonseca et al., 2022). Pacientes residentes em áreas rurais ou em regiões menos desenvolvidas, como o Norte e o Nordeste, enfrentam o "paradoxo da geografia do câncer": longas distâncias correlacionam-se a diagnósticos tardios e piores prognósticos (da Silva et al., 2019; Fonseca et al., 2022; Turner et al., 2017; Zhang et al., 2015; Goel et al., 2019). Além do isolamento físico, o status socioeconômico e o recorte racial atuam como determinantes críticos; indivíduos negros e de baixa escolaridade apresentam, de forma sistemática, menores taxas de sobrevida e maior risco de detecção em estágios avançados, refletindo vulnerabilidades estruturais que o sistema ainda não logrou mitigar (Osazuwa-Peters et al., 2016; White et al., 2025; Alencar et al., 2025; Muallah et al., 2022; Karanth et al., 2024).

A trajetória desses pacientes é marcada por estigmatização e sofrimento prolongado, especialmente quando o diagnóstico ocorre em estágios III ou IV, o que demanda intervenções cirúrgicas agressivas e potencialmente mutiladoras, como glossectomias e maxilectomias (da Silva et al., 2020; Mordzińska-Rak et al., 2025; Kowalski et al., 2020). Tais procedimentos

resultam em deformidades orofaciais permanentes e severos déficits na fala, deglutição e interação social, gerando um fardo psicossocial que transcende a esfera clínica (Cunha et al., 2023; Mordzińska-Rak et al., 2025; Dzebo et al., 2017). Frequentemente, a rede assistencial falha em integrar a reabilitação funcional e o suporte multiprofissional necessário para lidar com essas sequelas (Cunha et al., 2023; Dzebo et al., 2017).

Nesse sentido, o cuidado ao CB deve ser compreendido para além da cura biológica, enfocando o "viver após o tratamento" (Dzebo et al., 2017). Com uma taxa de sobrevida média de 50% em cinco anos, os sobreviventes enfrentam toxicidades crônicas e intercorrências, como mucosite e disfagia, que elevam o risco de hospitalizações não planejadas (Koch et al., 2011; Li et al., 2023; Fahy et al., 2023). A superação dessa fragmentação exige o fortalecimento da atenção primária e das equipes de saúde bucal como pilares para o diagnóstico precoce e a coordenação do cuidado, assegurando que o direito constitucional ao tratamento oportuno seja uma realidade equitativa para todos (Antunes et al., 2010; da Silva et al., 2025; Vargas et al., 2021).

7. CAMINHOS POSSÍVEIS PARA O FORTALECIMENTO DO CUIDADO

O diagnóstico precoce é determinante para a sobrevida no CB, com taxas em cinco anos significativamente maiores em estágios iniciais quando comparados aos avançados, além de possibilitar tratamentos menos agressivos e melhores desfechos clínicos (Stefanuto et al., 2014; Ribeiro-Rotta et al., 2022; Rutkowska et al., 2020). Nesse sentido, a organização de linhas de cuidado e redes regionalizadas é fundamental para reduzir o diagnóstico tardio (Rocha et al., 2017).

No Brasil, essas redes são estruturadas para integrar a Atenção Primária à Saúde (APS), os Centros de Especialidades Odontológicas (CEO) e os serviços de alta complexidade, tendo a APS como principal porta de entrada para ações de prevenção, diagnóstico precoce e encaminhamento (Lima; O'Dwyer, 2020; Torres-Pereira et al., 2012; Vargas et al., 2021; da Silva et al., 2025). No entanto, a efetividade desse modelo é limitada por desigualdades na cobertura e na distribuição dos serviços, com concentração da alta complexidade nas regiões no Sul e Sudeste e maior risco de diagnóstico tardio nas regiões Norte e Nordeste (Costa et al., 2023; Galante et al., 2021; Lima; O'Dwyer, 2023; Casotti et al., 2016).

A redução do tempo até o diagnóstico depende de estratégias como educação em saúde, qualificação profissional e vigilância ativa, considerando que o desconhecimento da população e as dificuldades na identificação precoce por profissionais contribuem para o diagnóstico tardio (Lima et al., 2021; da Silva et al., 2025). Além disso, a garantia de um fluxo contínuo até o tratamento, conforme previsto na legislação, ainda enfrenta barreiras socioeconômicas e geográficas que dificultam o acesso oportuno (Brasil, 2013; Thomaz et al., 2022; da Cunha et al., 2021).

Por fim, embora a reabilitação esteja prevista como parte do cuidado integral nas políticas públicas, sua implementação permanece limitada. O fortalecimento das redes de atenção requer ampliação desses serviços, a integração entre os níveis assistenciais e o acompanhamento contínuo do paciente, desde o diagnóstico até os cuidados paliativos (Gomes et al., 2023; Atty; Tomazelli, 2018; Ribeiro et al., 2023; Dos Passos Lacerda et al., 2023; Matsuda et al., 2022).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante desse cenário, é evidente que o CB atua como um marcador das iniquidades do sistema de saúde, com maiores taxas de mortalidade em grupos socioeconomicamente mais vulneráveis, evidenciando que o acesso ao diagnóstico e tratamento não é equânime. No contexto da regionalização, persiste uma distribuição desigual de serviços especializados, como os CEO e centros de alta complexidade, concentrados no Sul e Sudeste, deixando o Norte e o Nordeste com maiores vazios assistenciais, evidenciando desigualdades regionais de acesso ao cuidado integral.

O diagnóstico tardio continua sendo o principal entrave para o prognóstico e a sobrevida. Ademais, o itinerário terapêutico enfrenta gargalos críticos que fragmentam o cuidado, dificultando um fluxo contínuo desde o diagnóstico até o tratamento e a reabilitação. O resultado dessa descontinuidade é o aumento substancial de desfechos desfavoráveis ao paciente, como a necessidade de intervenções mais agressivas, maiores deformidades maxilofaciais e prejuízos à qualidade de vida do paciente.

Para reverter esse cenário, é essencial que as políticas públicas avancem além do desenho formal e garantam o cuidado integral na prática. Para tanto, é necessário o fortalecimento das redes de atenção à saúde em todos os níveis, com expansão das Equipes de Saúde Bucal, implementação de estratégias de vigilância epidemiológica e a qualificação

das redes regionais para a maior integração entre os serviços, garantindo a continuidade do cuidado e o cumprimento rigoroso dos prazos terapêuticos. Por fim, o sistema deve garantir o acesso à reabilitação, de modo a assegurar que o suporte ao paciente não se encerre no tratamento hospitalar, mas acompanhe toda a sua recuperação funcional e reinserção social.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Mariana Vercesi de; VIANA, Ana Luiza D'Ávila. Perspectivas de região e redes na política de saúde brasileira. **Saúde em Debate**, v. 39, n. spe, p. 28–38, 2015.
- ALENCAR, João Victor Alves et al. Análise interseccional da vulnerabilidade social de pessoas com diferenças no intervalo entre o diagnóstico e o tratamento do câncer de boca: estudo transversal, Brasil, 2011-2020. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 34, e20240849, 2025.
- ALSARRAF, Abdulhameed; ALRUMAIH, Roqaya. Oral cancer clinical presentations – an illustrative review. **International Journal of Dental Sciences and Research**, v. 12, n. 2, p. 19–24, 2024.
- ATTY, Adriana Tavares de Moraes; TOMAZELLI, Jeane Glaucia. Cuidados paliativos na atenção domiciliar para pacientes oncológicos no Brasil. **Saúde em Debate**, v. 42, p. 225–236, 2018.
- BRASIL. Decreto nº 7.508, de 28 de junho de 2011. Regulamenta a Lei nº 8.080/1990. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 jun. 2011.
- BRASIL. Lei nº 12.732, de 22 de novembro de 2012. Dispõe sobre o primeiro tratamento de paciente com neoplasia maligna comprovada no Sistema Único de Saúde (SUS). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 nov. 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 874, de 16 de maio de 2013. Institui a Política Nacional para a Prevenção e Controle do Câncer na Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília, DF, 2013. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0874_16_05_2013.html. Acesso em: 30 mar. 2026.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 876, de 16 de maio de 2013. Estabelece diretrizes para organização da linha de cuidado do câncer de boca e orofaringe no âmbito do SUS. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 maio 2013.
- BRASIL. Portaria nº 140, de 27 de fevereiro de 2014. Redefine os critérios e parâmetros para estabelecimentos de saúde habilitados em oncologia no SUS. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 fev. 2014.

- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS/SAS nº 516, de 17 de junho de 2015. Aprova as Diretrizes Diagnósticas e Terapêuticas do Câncer de Cabeça e Pescoço. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 jun. 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 2, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre políticas nacionais de saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 out. 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do SUS. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 out. 2017.
- CASOTTI, Elisete et al. Organização dos serviços públicos de saúde bucal para diagnóstico precoce de distúrbios com potencial de malignização do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, p. 1573–1582, 2016.
- CHEN, Michelle M. et al. Association of time between surgery and adjuvant therapy with survival in oral cavity cancer. **Otolaryngology–Head and Neck Surgery**, v. 158, n. 6, p. 1051–1056, 2018.
- COSTA, Elisa Miranda et al. The Brazilian National Oral Health Policy and oral cancer mortality trends: An autoregressive integrated moving average (ARIMA) model. **PLOS ONE**, v. 18, n. 9, e0291609, 2023.
- COUGHLIN, Steven S. Social determinants of breast cancer risk, stage, and survival. **Breast Cancer Research and Treatment**, v. 177, n. 3, p. 537–548, 2019.
- CRUZADA, Roderick G. Barriers to timely access to specialized healthcare in a geographically isolated municipality: Evidence from Mapun, Tawi-Tawi. **International Journal of Research and Innovation in Social Science**, v. 9, n. 9, p. 6317–6322, 2025.
- CUNHA, Amanda Ramos da et al. Hospitalizations for oral and oropharyngeal cancer in Brazil by the SUS: impacts of the COVID-19 pandemic. **Revista de Saúde Pública**, v. 57, p. 3s, 2023.
- ALBUQUERQUE, Mariana Vercesi de; VIANA, Ana Luiza D'Ávila. Perspectivas de região e redes na política de saúde brasileira. **Saúde em Debate**, v. 39, n. spe, p. 28–38, 2015.
- ALENCAR, João Victor Alves et al. Análise interseccional da vulnerabilidade social de pessoas com diferenças no intervalo entre o diagnóstico e o tratamento do câncer de boca: estudo transversal, Brasil, 2011-2020. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 34, e20240849, 2025.
- ALSARRAF, Abdulhameed; ALRUMAIH, Roqaya. Oral cancer clinical presentations – an illustrative review. **International Journal of Dental Sciences and Research**, v. 12, n. 2, p. 19–24, 2024.

- ATTY, Adriana Tavares de Moraes; TOMAZELLI, Jeane Glaucia. Cuidados paliativos na atenção domiciliar para pacientes oncológicos no Brasil. **Saúde em Debate**, v. 42, p. 225–236, 2018.
- BRASIL. Decreto nº 7.508, de 28 de junho de 2011. Regulamenta a Lei nº 8.080/1990. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 jun. 2011.
- BRASIL. Lei nº 12.732, de 22 de novembro de 2012. Dispõe sobre o primeiro tratamento de paciente com neoplasia maligna comprovada no Sistema Único de Saúde (SUS). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 nov. 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 874, de 16 de maio de 2013. Institui a Política Nacional para a Prevenção e Controle do Câncer na Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília, DF, 2013. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0874_16_05_2013.html. Acesso em: 30 mar. 2026.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 876, de 16 de maio de 2013. Estabelece diretrizes para organização da linha de cuidado do câncer de boca e orofaringe no âmbito do SUS. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 maio 2013.
- BRASIL. Portaria nº 140, de 27 de fevereiro de 2014. Redefine os critérios e parâmetros para estabelecimentos de saúde habilitados em oncologia no SUS. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 fev. 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS/SAS nº 516, de 17 de junho de 2015. Aprova as Diretrizes Diagnósticas e Terapêuticas do Câncer de Cabeça e Pescoço. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 jun. 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 2, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre políticas nacionais de saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 out. 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do SUS. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 out. 2017.
- CASOTTI, Elisete et al. Organização dos serviços públicos de saúde bucal para diagnóstico precoce de distúrbios com potencial de malignização do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, p. 1573–1582, 2016.
- CHEN, Michelle M. et al. Association of time between surgery and adjuvant therapy with survival in oral cavity cancer. **Otolaryngology–Head and Neck Surgery**, v. 158, n. 6, p. 1051–1056, 2018.

- COSTA, Elisa Miranda et al. The Brazilian National Oral Health Policy and oral cancer mortality trends: An autoregressive integrated moving average (ARIMA) model. **PLOS ONE**, v. 18, n. 9, e0291609, 2023.
- COUGHLIN, Steven S. Social determinants of breast cancer risk, stage, and survival. **Breast Cancer Research and Treatment**, v. 177, n. 3, p. 537–548, 2019.
- CRUZADA, Roderick G. Barriers to timely access to specialized healthcare in a geographically isolated municipality: Evidence from Mapun, Tawi-Tawi. **International Journal of Research and Innovation in Social Science**, v. 9, n. 9, p. 6317–6322, 2025.
- CUNHA, Amanda Ramos da et al. Hospitalizations for oral and oropharyngeal cancer in Brazil by the SUS: impacts of the COVID-19 pandemic. **Revista de Saúde Pública**, v. 57, p. 3s, 2023.
- GALANTE, Mariana Lopes et al. Brazilian oral health teams in primary care and oral cancer: results of a national evaluation. **Brazilian Oral Research**, v. 35, e116, 2021.
- GHANEM, Amr Sayed; TÓTH, Ágnes; NAGY, Attila Csaba. Socio-demographic disparities in global trends of lip and oral cavity neoplasms from 1990 to 2021. **Scientific Reports**, v. 15, n. 1, p. 4230, 2025.
- GIDDENS, Anthony. A constituição da sociedade. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- GOEL, Alexander N. et al. Survival impact of treatment delays in surgically managed oropharyngeal cancer. **Head & Neck**, v. 41, n. 6, p. 1756–1769, 2019.
- GOMES, Suzy Maria et al. Reabilitação física/funcional no Brasil: análise espaço-temporal da oferta no Sistema Único de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, p. 373–383, 2023.
- GRABOYES, E. M. et al. Association of treatment delays with survival for patients with head and neck cancer: a systematic review. **JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery**, v. 145, n. 2, p. 166–177, 2019.
- GRIGORE, Raluca et al. Impact of oncological treatment on quality of life in patients with head and neck malignancies: a systematic literature review (2020–2025). **Current Oncology**, v. 32, n. 7, p. 379, 2025.
- HUANG, I.-Chan et al. Differential impact of symptom prevalence and chronic conditions on quality of life in cancer survivors and non-cancer individuals: a population study. **Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention**, v. 26, n. 7, p. 1124–1132, 2017.
- I GHANEM, Ahmed et al. Influence of treatment package time on outcomes in high-risk oral cavity carcinoma in patients receiving adjuvant radiation and concurrent systemic therapy: a multi-institutional oral cavity collaborative study. **Oral Oncology**, v. 126, p. 105781, 2022.

- JEHN, Philipp et al. Postoperative quality of life and therapy-related impairments of oral cancer in relation to time–distance since treatment. **Journal of Cancer Survivorship**, v. 16, n. 6, p. 1366–1378, 2022.
- JÚNIOR, Nilo; SHIMIZU, Helena Eri. Reflexões teóricas sobre governança nas regiões de saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 4, p. 1085–1095, 2017.
- KARANTH, Shama et al. Persistent poverty disparities in incidence and outcomes among oral and pharynx cancer patients. **Cancer Causes & Control**, v. 35, n. 7, p. 1063–1073, 2024.
- KIJOWSKA, Julia et al. Epidemiology, diagnostics, and therapy of oral cancer: update review. **Cancers**, v. 16, n. 18, p. 3156, 2024.
- KIM, John J.; TANNOCK, Ian F. Repopulation of cancer cells during therapy: an important cause of treatment failure. **Nature Reviews Cancer**, v. 5, n. 7, p. 516–525, 2005.
- KOCH, Felix Peter et al. Diagnostic efficiency of differentiating small cancerous and precancerous lesions using mucosal brush smears. **Clinical Oral Investigations**, v. 15, n. 5, p. 763–769, 2011.
- KOWALSKI, L. P.; CARVALHO, A. L. Influence of time delay and clinical upstaging in the prognosis of head and neck cancer. **Oral Oncology**, v. 37, n. 1, p. 94–98, 2001.
- KOWALSKI, Luiz Paulo et al. Survival trends of patients with oral and oropharyngeal cancer treated at a cancer center in São Paulo, Brazil. **Clinics**, v. 75, p. e1507, 2020.
- LAVDANITI, Maria et al. Quality of life in oral cancer patients in Greek clinical practice: a cohort study. **Journal of Clinical Medicine**, v. 11, n. 23, p. 7235, 2022.
- LEITE, Victor F. et al. Establishing a cancer rehabilitation service in a middle-income country: an experience from Brazil. **Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports**, v. 10, n. 4, p. 339–344, 2022.
- LI, Qingfang et al. Targeted therapy for head and neck cancer: signaling pathways and clinical studies. **Signal Transduction and Targeted Therapy**, v. 8, n. 1, p. 31, 2023.
- LIMA, A. M. C. et al. Delay in diagnosis of oral cancer: a systematic review. **Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal**, v. 26, n. 6, p. e815–e824, 2021.
- LIMA, Fernando Lopes Tavares de; O'DWYER, Gisele. Oral cancer care in the “Metropolitan I” health region in the state of Rio de Janeiro, Brazil: enabling and constraining factors. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, p. 875–875, 2023.
- LIMA, Fernando Lopes Tavares de; O'DWYER, Gisele. Políticas de prevenção e controle do câncer bucal à luz da teoria da estruturação de Giddens. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 3201–3214, 2020.

- LUO, Zhuoding et al. Global burden and gender disparities in head and neck cancers among adults aged 40–64, 1990–2021: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2021. **Cancer Reports**, v. 8, n. 8, p. e70287, 2025.
- MADI, Marisa Riscalla; CERRI, Giovanni Guido. Organization of the cancer network in SUS: evolution of the care model. **Clinics**, v. 73, supl. 1, p. e430s, 2018.
- MATSUDA, Yuhei et al. Oral health management and rehabilitation for patients with oral cancer: a narrative review. In: **Healthcare**. Basel: MDPI, 2022. p. 960.
- MAZUL, Angela L. et al. Duration of radiation therapy is associated with worse survival in head and neck cancer. **Oral Oncology**, v. 108, p. 104819, 2020.
- MELO-ALVIM, Cecília et al. Radiotherapy, chemotherapy and immunotherapy—current practice and future perspectives for recurrent/metastatic oral cavity squamous cell carcinoma. **Diagnostics**, v. 13, n. 1, p. 99, 2022.
- MENDES, Eugênio Vilaça. As redes de atenção à saúde. 2. ed. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2011.
- MENG, Shanshan et al. Global, regional, and national burden of lip and oral cavity cancer and projections to 2036. **BMC Cancer**, v. 25, n. 1, p. 1573, 2025.
- MENON, Anil et al. Beyond genetics: exploring lifestyle, microbiome, and social determinants in oral cancer development. **Cancers**, v. 17, n. 7, p. 1094, 2025.
- MERCADO, Carla I. et al. A shift in approach to addressing public health inequities and the effect of societal structural and systemic drivers on social determinants of health. **Public Health Reports**, 2024.
- MILLER, Kimberly D. et al. Cancer treatment and survivorship statistics, 2016. **CA: A Cancer Journal for Clinicians**, v. 66, n. 4, p. 271–289, 2016.
- MONTEIRO, Jessica Sonal et al. Red flags of oral cancer: unraveling the early symptoms – a literature review. **Oral Oncology Reports**, v. 15, p. 100764, 2025.
- MORDZIŃSKA-RAK, Aleksandra et al. Advancing head and neck cancer therapies: from conventional treatments to emerging strategies. **Biomedicines**, v. 13, n. 5, p. 1046, 2025.
- MUALLAH, David et al. Socioeconomic disparities between oral cavity cancer patients in Germany. **Frontiers in Public Health**, v. 10, p. 831479, 2022.
- MURPHY, Colin T. et al. Survival impact of increasing time to treatment initiation for patients with head and neck cancer in the United States. **Journal of Clinical Oncology**, v. 34, n. 2, p. 169–178, 2016.

- NANDINI, D. B. et al. Novel therapies in the management of oral cancer: an update. **Disease-a-Month**, v. 66, n. 12, p. 101036, 2020.
- OLIVEIRA, Evangelina Xavier Gouveia de et al. Acesso à assistência oncológica: mapeamento dos fluxos origem-destino. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, n. 2, p. 317–326, 2011.
- OSAZUWA-PETERS, Nosayaba et al. Race and sex disparities in long-term survival of oral and oropharyngeal cancer in the United States. **Journal of Cancer Research and Clinical Oncology**, v. 142, n. 2, p. 521–528, 2016.
- PARRA-ROJAS, Susell et al. Oral complications and management strategies for cancer patients: principles of supportive oncology in dentistry. **Current Oncology Reports**, v. 26, n. 4, p. 391–399, 2024.
- PATEL, Urjeet A.; BRENNAN, Tara E. Disparities in head and neck cancer: assessing delay in treatment initiation. **The Laryngoscope**, v. 122, n. 8, p. 1756–1760, 2012.
- PHELAN, Jo C.; LINK, Bruce G.; TEHRANIFAR, Parisa. Social conditions as fundamental causes of health inequalities. **Journal of Health and Social Behavior**, v. 51, Suppl., p. S28–S40, 2010.
- PIYARATHNE, Nadisha et al. Oral health–related quality of life in head and neck cancer: a systematic review. **Frontiers in Oral Health**, v. 6, p. 1691065, 2025.
- PLANEY, Arrianna Marie et al. The intersection of travel burdens and financial hardship in cancer care: a scoping review. **JNCI Cancer Spectrum**, v. 8, n. 5, p. pkae093, 2024.
- RACHANA, J. et al. Functional outcomes and quality of life following supraclavicular flap reconstruction in oral cancer surgery: a retrospective analysis. **Cureus**, v. 17, n. 5, 2025.
- RAMADAN, Salma et al. Neighborhood socioeconomic status and race are associated with incidence disparities in oral cavity cancers. **Oral Oncology**, v. 147, p. 106607, 2023.
- RIBEIRO, Isabella Lima Arrais et al. The implementation of an integrated oral care protocol for pediatric cancer patients: a qualitative study. **Journal of Cancer Education**, v. 38, n. 3, p. 940–947, 2023.
- RIBEIRO-ROTTA, R. F. et al. The cost of oral cancer: a systematic review. **PLOS ONE**, v. 17, n. 4, p. e0266346, 2022.
- ROCHA, T. A. H. et al. Oral primary care: an analysis of its impact on the incidence and mortality rates of oral cancer. **BMC Cancer**, v. 17, n. 1, p. 706, 2017.
- ROSENTHAL, David I. et al. Final report of a prospective randomized trial to evaluate the dose-response relationship for postoperative radiation therapy. **International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics**, v. 98, n. 5, p. 1002–1011, 2017.

- RUTKOWSKA, M. et al. Oral cancer: the first symptoms and reasons for delaying correct diagnosis and appropriate treatment. **Advances in Clinical and Experimental Medicine**, 2020.
- SABATINI, Maria Elisa; CHIOCCA, Susanna. Human papillomavirus as a driver of head and neck cancers. **British Journal of Cancer**, v. 122, n. 3, p. 306–314, 2020.
- SAINI, Ravinder S. et al. Efficacy of oral rehabilitation techniques in patients with oral cancer: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Surgical Oncology**, v. 131, n. 7, p. 1272–1283, 2025.
- SAKA-HERRÁN, Constanza et al. Time-to-treatment in oral cancer: causes and implications for survival. **Cancers**, v. 13, n. 6, p. 1321, 2021.
- SERVO, Luciana Mendes Santos et al. Os caminhos da regionalização da saúde no Brasil: adequação e acesso geográfico nos anos 2000. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 60, 2022.
- SHARMA, Sonam et al. Clinical impact of prolonged diagnosis to treatment interval (DTI) among patients with oropharyngeal squamous cell carcinoma. **Oral Oncology**, v. 56, p. 17–24, 2016.
- SHORTELL, S. M. et al. Creating organized delivery systems: the barriers and facilitators. **Hospital & Health Services Administration**, v. 38, n. 4, p. 447–466, 1993.
- SILVA, Carlos Eduardo da et al. Temporal trend of mortality by oral cancer in Brazil, 1997–2023. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 71, p. e-235374, 2025.
- SILVA, José Mário Nunes et al. Spatio-temporal clustering analysis, temporal trends, and inequality in oral and oropharyngeal cancer mortality in Brazil over 44 years (1980–2023). **Spatial and Spatio-Temporal Epidemiology**, p. 100758, 2025.
- SILVA, Maxwell Arouca et al. Câncer de boca: ação educativa centrada na capacitação para o autoexame. **Revista Ciência em Extensão**, v. 14, n. 1, p. 116–124, 2018.
- SIQUEIRA, Jordânia Chaves de et al. Mortalidade por câncer de boca e fatores associados no Ceará, Brasil, 2009–2019: uma análise espacial. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, p. 2347–2354, 2023.
- ŚLEDZIŃSKA, Aleksandra et al. Chemotherapy-induced oral complications and prophylaxis strategies. **Cancer Investigation**, v. 41, n. 5, p. 432–455, 2023.
- SROUSSI, Herve Y. et al. Common oral complications of head and neck cancer radiation therapy: mucositis, infections, saliva change, fibrosis, sensory dysfunctions, dental caries, periodontal disease, and osteoradionecrosis. **Cancer Medicine**, v. 6, n. 12, p. 2918–2931, 2017.

- STEFANUTO, P.; DOUCET, J.-C.; ROBERTSON, C. Delays in treatment of oral cancer: a review of the current literature. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology**, v. 117, n. 4, p. 424–429, 2014.
- STOUT, Nicole L. et al. A systematic review of rehabilitation and exercise recommendations in oncology guidelines. **CA: A Cancer Journal for Clinicians**, v. 71, n. 2, p. 149–175, 2021.
- SUNG, Hyuna et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. **CA: A Cancer Journal for Clinicians**, v. 71, n. 3, p. 209–249, 2021.
- THOMAZ, E. B. A. F. et al. Advances and weaknesses of the work process of the oral cancer care network in Brazil: a latent class transition analysis. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v. 50, n. 1, p. 38–47, 2022.
- TORRES-PEREIRA, Cassius C. et al. Strategies for management of oral cancer in primary and secondary healthcare services. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, supl., p. S30–S39, 2012.
- TURNER, Melanie et al. A cancer geography paradox? Poorer cancer outcomes with longer travelling times to healthcare facilities despite prompter diagnosis and treatment: a data-linkage study. **British Journal of Cancer**, v. 117, n. 3, p. 439–449, 2017.
- VAN HARTEN, Michel C. et al. Determinants of treatment waiting times for head and neck cancer in the Netherlands and their relation to survival. **Oral Oncology**, v. 51, n. 3, p. 272–278, 2015.
- VARGAS, Deborah Gomes de Miranda et al. Inclusion of oral health teams in primary health care promotes early diagnosis of oral and oropharyngeal cancers: a nationwide study. **BMC Oral Health**, v. 21, n. 1, p. 312, 2021.
- VIANA, Ana Luiza d'Ávila; IOZZI, Fábio Luiz. Enfrentando desigualdades na saúde: impasses e dilemas do processo de regionalização no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, supl. 2, 2019.
- VISTOSO MONREAL, Anette et al. Salivary gland dysfunction secondary to cancer treatment. **Frontiers in Oral Health**, v. 3, p. 907778, 2022.
- WHITE, Trenton M. et al. A review of the public health literature examining the roles of socioeconomic status and race/ethnicity on health outcomes. **Journal of Racial and Ethnic Health Disparities**, v. 12, n. 6, p. 3991–4012, 2025.
- WHITEHEAD, Margaret; DAHLGREN, Göran. What can be done about inequalities in health? **The Lancet**, v. 338, n. 8774, p. 1059–1063, 1991.
- WITHERS, H. R.; TAYLOR, J. M.; MACIEJEWSKI, B. The hazard of accelerated tumor clonogen repopulation during radiotherapy. **Acta Oncologica**, v. 27, n. 2, p. 131–146, 1988.

- WORTHINGTON, Helen V. et al. Interventions for the treatment of oral cavity and oropharyngeal cancers: surgical treatment. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 8, 2023.
- WU, Junmeng et al. The global, regional, and national burden of oral cancer, 1990-2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. **Journal of Cancer Research and Clinical Oncology**, v. 151, n. 2, p. 53, 2025.
- WU, Sijia et al. Analysis of lip and oral cavity cancer burden between China and the global from 1990 to 2021 and projections for the next fifteen years. **BMC Oral Health**, v. 25, n. 1, p. 1479, 2025.
- XIAO, Roy et al. Increased pathologic upstaging with rising time to treatment initiation for head and neck cancer: a mechanism for increased mortality. **Cancer**, v. 124, n. 7, p. 1400–1414, 2018.
- XU, Haobo et al. Associations of lifestyle factors with oral cancer risk: an umbrella review. **Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 126, n. 3S, 2025.
- ZHANG, Chang et al. The global prevalence of oral leukoplakia: a systematic review and meta-analysis from 1996 to 2022. **BMC Oral Health**, v. 23, n. 1, p. 645, 2023.
- ZHANG, Han et al. The effects of geography on survival in patients with oral cavity squamous cell carcinoma. **Oral Oncology**, v. 51, n. 6, p. 578–585, 2015.
- ZHANG, Ying et al. Effects of stigma, hope and social support on quality of life among Chinese patients diagnosed with oral cancer: a cross-sectional study. **Health and Quality of Life Outcomes**, v. 18, n. 1, p. 112, 2020.

CAPÍTULO XXII

STRONGYLOIDES SPP.: DIVERSITY, HOSTS, AND DIAGNOSTIC METHODS

STRONGYLOIDES SPP.: DIVERSIDADE, HOSPEDEIROS E MÉTODOS DIAGNÓSTICOS

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-22

Vanessa Silva Cavalcante¹

Darley Aparecido Tavares Ferreira²

Jose Juliano Silva Cavalcanti³

Bernardo Pereira dos Santos⁴

Larissa Gabriele Silva Ipiranga⁵

Lucimar Carvalho de Jesus⁶

¹ Graduada em licenciatura e bacharelado em ciências biológicas. Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8683-2869>.

² Professor da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8736-9170>.

³ Graduado em licenciatura e bacharelado em ciências biológicas. Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2210-775X>.

⁴ Graduado em licenciatura e bacharelado em ciências biológicas. Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8025-8376>.

⁵ Graduanda em licenciatura e bacharelado em ciências biológicas. Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5475-886X>.

⁶ Graduada em licenciatura em ciências biológicas. Centro Universitário Leonardo da Vinci - UNIASSELVI. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7117-6075>.

ABSTRACT

The genus *Strongyloides* is widely distributed worldwide and is capable of infecting a great variety of vertebrate hosts, including humans, domestic animals, and wild animals. Its diagnosis is mainly performed through fecal parasitological examinations. Thus, the objective of this study was to conduct a literature review in order to gather, analyze, and discuss publications regarding the occurrence of the parasite and its hosts, as well as the diagnostic methodologies employed. This review was conducted through the search and reading of publications available in the SciELO, Google Scholar, and ResearchGate databases. After selection, the materials were analyzed and used as the basis for the preparation of the review chapter, in which the species already described in the literature for the genus, as well as the diagnostic methods used by the authors, are presented. A total of 11 *Strongyloides* species were identified, in addition to reports identified only at the genus level, without specific identification, in birds,

reptiles, and domestic and wild mammals. Several techniques were used in the studies, including the Baermann method, the Gordon & Whitlock technique, flotation (Willis), sedimentation (Hoffman, Pons and Janer), EPG, fecal culture, necropsy, flotation, and the McMaster method. The research revealed the wide distribution of the studied genus, as well as its remarkable diversity of hosts. The studies also demonstrate that the parasite occurs in distinct biomes and geographic regions, both in Brazil and in other countries, reinforcing its cosmopolitan nature and parasitological relevance.

Keywords: Helminths; Parasitological techniques; Wild animals; Enteroparasite.

RESUMO

O gênero *Strongyloides* encontra-se amplamente distribuído pelo mundo, sendo capaz de infectar uma grande variedade de hospedeiros vertebrados, incluindo seres humanos, animais domésticos e silvestres. Seu diagnóstico é realizado por meio de

exames parasitológicos de fezes. Dessa forma, objetivou-se realizar uma revisão bibliográfica com o intuito de reunir, analisar e discutir publicações sobre a ocorrência do parasito e seus hospedeiros, bem como as metodologias diagnósticas utilizadas. Esta revisão foi conduzida por meio da busca e leitura de publicações disponíveis nas bases de dados SciELO, Google Acadêmico e ResearchGate. Após a seleção, os materiais foram analisados e serviram de base para a elaboração do capítulo de revisão, no qual são apresentadas as espécies já descritas na literatura para o gênero, bem como os métodos utilizados pelos autores para o diagnóstico. Foram identificadas 11 espécies de *Strongyloides*, além de relatos apenas a nível de gênero, sem identificação específica, em aves,

répteis e mamíferos domésticos e silvestres. Diversas técnicas foram utilizadas nos estudos, como o método de Baermann, a técnica de Gordon & Whitlock, flutuação (Willis), sedimentação (Hoffman, Pons e Janer), OPG, coprocultura, necropsia, flotação e método de McMaster. A pesquisa revelou a ampla distribuição do gênero estudado, bem como sua notável diversidade de hospedeiros. Os estudos demonstram, ainda, que o parasito ocorre em distintos biomas e regiões geográficas, tanto no Brasil quanto em outros países, reforçando seu caráter cosmopolita e sua relevância parasitológica.

Palavras-chave: Helmintos; Técnicas parasitológicas; Animais silvestres; Enteroparasita.

1. INTRODUÇÃO

Strongyloides é um gênero de helminto descrito por Grassi em 1879, que pertence ao Reino Eukarya, Filo Nematoda, Classe Secernentea, Ordem Rhabditida, Subordem Rhabditina, e Família Strongyloididae (MONTEIRO, 2017). Esse parasita apresenta um ciclo de vida heterogônico, alternando fases de vida livre e parasitária. Esse nematódeo apresenta cerca de 52 espécies amplamente distribuídas pelo mundo, sendo capazes de infectar uma grande variedade de hospedeiros vertebrados, incluindo seres humanos, animais domésticos e silvestres (WHITE; WHILEY; ROSS, 2019).

Considerando o potencial zoonótico de espécies do gênero *Strongyloides*, como *Strongyloides stercoralis* B. e *Strongyloides fuelleborni* V., que são capazes de infectar seres humanos, torna-se essencial o monitoramento dessas infecções em populações animais (DORRIS; VINEY; BLAXTER, 2002). Esse parasito pode ser identificado em amostras fecais por meio dos exames parasitológicos de fezes (EPF), onde podem ser empregadas diferentes técnicas diagnósticas, que permitem detectar helmintos em diversos estágios, como ovos ou larvas (LOPES et al., 2021).

Os prejuízos das infecções parasitárias para seus hospedeiros podem variar, desde condições subclínicas, em que o animal não apresenta sintomas da infecção, até quadros mais graves, que podem reduzir a aptidão, o sucesso reprodutivo e a sobrevivência dos animais afetados (SALVARANI et al., 2025). De acordo com Dillard, Sari e Anttila (2007), os animais jovens costumam estar mais susceptíveis ao parasitismo por *Strongyloides* sp.

A presença desse helminto é relativamente comum em animais selvagens e domésticos (VINEY; LOK 2007). O conhecimento da fauna parasitária presente nesses animais possibilita ampliar e aprimorar as medidas de controle e prevenção, contribuindo diretamente para a saúde animal e indiretamente para a saúde pública (RANGEL, 2017; CAVALCANTE; FERREIRA, 2025).

Diante disso, objetivou-se realizar uma revisão bibliográfica para reunir, analisar e discutir publicações sobre a ocorrência do gênero *Strongyloides* e seus hospedeiros, bem como a metodologia diagnóstica utilizada.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Em 1976, Fróes realizou necrópsias em diversos animais no Estado do Rio Grande do Sul e citou pela primeira vez no Brasil a ocorrência do gênero *Strongyloides* tendo como hospedeiro o Gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*). Ele também relatou no mesmo estudo o primeiro registro de *S. stercoralis* em gatos no estado.

Também por meio de exames de necrópsias, Francis (1978) investigou suínos domésticos criados no Estado do Rio de Janeiro e identificou a espécie *Strongyloides ransomi* S. parasitando esses animais. Já Oliveira (1980) fez o registro de *Strongyloides papillosus* W. em caprinos da região do Sertão de Canudos, aplicando a técnica de OPG (ovos por gramas de fezes) e necropsia.

A espécie *Strongyloides rattii* S. e *Strongyloides venezuelensis* B. tem como hospedeiro natural o rato-marrom (*Rattus norvegicus*) e foi encontrada também parasitando camundongos (*Mus musculus*) do Centro de laboratório de Shizuoka - Japão, aplicando a contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) (SATO; TOMA, 1990). Posteriormente, Borges et al. (2001), também constatou o parasitismo da espécie *S. papillosus* em bovinos de Jaboticabal - SP, por meio de exames de necrópsias.

Freitas et al. (2002), com a aplicação dos métodos direto de sedimentação e de flutuação, identificou a presença de *Strongyloides* sp. no primeiro estudo realizado em aves selvagens da região de Recife. Eles analisaram um total de 685 aves em cativeiro, de diversas famílias, sendo identificado a ocorrência nos taxa Crasidae, Phasianidae, Musophagidae, Tinamidae, Columbidae e Guidae.

Outro estudo em aves, por meio de necrópsia, realizado nos Estados do Mato Grosso do Sul e São Paulo, por Mapelo; Nascimento e Arantes (2005), que confirmaram a presença

de *Strongyloides avium* C. em Nambuzinho (*Crypturellus parvirostris*) e *Strongyloides oswaldoi* T. em Jaó (*Crypturellus undulatus*). De acordo com os autores, além dessas duas espécies, outras também podem parasitar aves, como *Strongyloides cubaensis* P. e *Strongyloides minimus* T.

Machado (2008) também identificou a presença de *S. venezuelensis* em fezes de ratos, no Estado de São Paulo, com a mesma técnica e acrescentou em seu estudo o método molecular de PCR para o diagnóstico e comparação dos métodos. Santos et al. (2009) descreveram a ocorrência de *Strongyloides* sp. em gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), no município de Botucatu por meio da técnica de coprocultura.

Ainda no ano de 2009, Brandão et al. avaliaram vários mamíferos no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, e constataram a presença de *Strongyloides* sp. no Tamanduá mirim (*Tamandua tetradactyla*), Bugio-preto (*Alouatta caraya*), cão doméstico (*Canis familiares*), porco doméstico (*Sus scrofa*) e caititu (*Pecari tajacu*). Braga; Tvynne; Loyola (2010), relataram a ocorrência desse e outros helmintos em lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*), do Parque Nacional das Emas. Os autores usaram duas técnicas parasitológicas para a detecção, a de sedimentação espontânea (Hoffman, Pons e Janer) e método de Baermann.

Vieira (2011) também relatou a ocorrência do helminto em Lobo-guará e no cachorro-do-mato (*C. thous*), realizando necropsias em animais mortos por atropelamento em Juiz de Fora. Silva e Santos (2012), aplicaram a técnica de Gordon & Whitlock modificada e relataram a presença de ovos da espécie *S. papillosus* em ovinos, município de Itajubá. Santos, Amaro e Martins (2013), fizeram o mesmo registro em anfíbios na região de Santa Catarina, a partir de necropsias realizadas em exemplares sapo-cururu (*Rhinella icterica*).

Em seus estudos pelos trópicos mexicanos, Mukul-Yerves et al. (2014), confirmaram o registro do parasito em veados-de-cauda-branca (*Odocoileus virginianus*), e catetos (*Pecari tajacu*), pelas técnicas de Flotação e McMaster. A espécie *S. stercoralis* foi registrada em cães domésticos por Ribeiro, Lima e Katagiri (2015) no estado do Paraná, através da aplicação das metodologias de flutuação e sedimentação.

Em 2016, Alcântara et al. também utilizaram o método proposto por Hoffman, Pons e Janer, além do método de Willis, para detecção de ovos do gênero em estudo em primatas da espécie macacos-prego (*Cebus libidinosus*), resgatados pelo Ibama e mantidos em cativeiro no Estado do Piauí. Enquanto Cardia et al. fizeram o registro do helminto na Cuíca-de-cauda-

grossa (*Lutreolina crassicaudata*), em Botucatu utilizando a técnica de coprocultura e Freire et al. relataram a ocorrência em Equinos na Paraíba, com método de OPG.

Vivian (2018) realizou necropsias parasitológicas para identificação de *Strongyloides* sp. no Lobo-marinho-sul-americano (*Arctocephalus australis*) encontrados ao norte da Zona de Convergência Subtropical do Atlântico Sul Ocidental. No mesmo ano, na região de São Luís, Figueiredo, Manrique e Nogueira publicaram um estudo relatando a ocorrência deste parasito em mamíferos terrestres, incluindo a paca (*Agouti paca*), quati (*Nasua nasua*) e o veado-catingueiro (*Subulo gouazoubira*). Os autores analisaram as amostras pelos métodos de sedimentação simples e flutuação. No Peru, Gisel (2019), aplicou a mesma técnica e identificou o helminto nos mamíferos selvagens macaco-barrigudo (*Lagothrix lagotricha*), no macaco-aranha-preto (*Ateles chamek*) e no urso-de-óculos (*Tremarctos ornatus*). Já Cardoso e Maus (2020) descreveram a ocorrência de *Strongyloides* sp. em serpentes na região de Curitiba utilizando o método de flutuação para detecção. As espécies parasitadas foram a Jibóia (*Boa constrictor constrictor*), Jiboia-arco-íres (*Epicrates cenchria cenchria*) e a falsa coral (*Lampropeltis getula*).

Lima et al. (2021) realizaram uma pesquisa usando a técnica de FLOTAC, que consiste no método de flutuação utilizando centrifuga, em roedores do estado de Pernambuco e confirmaram a presença de *Strongyloides* sp. nas espécies rato-do-mato (*Cerradomys subflavus*), rato-rabudo (*Thrichomys apereoides*), rato-preto (*Rattus rattus*), além das espécies já mencionadas *R. norvegicus* e *M. musculus*.

Também há relatos do gênero *Strongyloides* em felinos domésticos no município de Jaboticabal, onde Meneguín (2022) realizou a identificação por meio de análise histopatológica em segmentos de íleo e cólon. No mesmo ano, a espécie *S. stercoralis* também foi registrada em por Silvestrini et al., em cães domésticos no estado de São Paulo, empregando as metodologias de flutuação e sedimentação.

Por meio das mesmas técnicas, Silva e Mattos (2022), também relataram a ocorrência do parasito em outros primatas da espécie bugio (*Alouatta guariba clamitans*), na região de Porto Alegre. Rippel (2023), realizou análises coproparasitológicas em animais silvestres na Serra Catarinense, com as técnicas de Sedimentação e flutuação e identificou o parasito em amostras de Capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), Saracura do Brejo (*Aramides saracura*) Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) e Veado-catingueiro.

No Rio Grande do Sul, Soares et al. (2023) também realizou uma pesquisa em animais selvagens fazendo uso das técnicas citadas anteriormente e identificou a presença de *Strongyloides* sp. em Ouriço-cacheiro (*Erinaceus europaeus*) e em capivaras.

Hernández-Valdivia¹ et al. (2023) relataram a ocorrência na espécie Rã-touro (*Lithobates catesbeianus*), no México, com o método de Faust. Fernandes et al. (2025), também diagnosticaram a presença do helminto em catetos, além de queixadas (*Tayassu pecari*) e javalis (*Sus scrofa*) do bioma Cerrado e Pantanal, por meio de análise necroscópica do trato gastrointestinal desses animais.

Outros autores também já fizeram relatos inéditos do gênero, como Cavalcante e Ferreira (2025), usando a técnica de Willis, descreveram o primeiro registro do parasitismo por *Strongyloides* sp. em capivaras, no estado de Mato Grosso.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os artigos utilizados nesta revisão de literatura, foram relatadas 11 espécies, além de registros identificados apenas em nível de gênero, sem determinação específica. Esses achados evidenciam a ampla distribuição do parasito estudado, bem como sua notável diversidade de hospedeiros, abrangendo animais domésticos, silvestres e de diferentes grupos taxonômicos, ressaltando sua relevância parasitológica e epidemiológica. As variadas metodologias diagnósticas, incluindo exames coproparasitológicos, necropsias e técnicas moleculares, contribuem de forma complementar para o conhecimento da ocorrência e identificação das espécies. Os estudos demonstram ainda que o parasito ocorre em distintos biomas e regiões geográficas, tanto no Brasil quanto em outros países, reforçando seu caráter cosmopolita e sua relevância parasitológica.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, D. S. *et al.* Estudo coproparasitológico da espécie *Cebus libidinosus* (macaco-prego). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, p. 1609-1612, 2016.
- BORGES, F. de A. *et al.* Fauna helmintológica de bovinos da região de Jaboticabal, Estado de São Paulo, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 22, n. 1, p. 49-53, 2001.
- BRAGA, R. TVYNNE, C.; LOYOLA, R. D. Fauna parasitária intestinal de *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) no Parque Nacional das Emas. **Bioikos**, v. 24, n. 1, p. 49-55, 2010.

- BRANDÃO, M. L. *et al.* Diversidade de helmintos intestinais em mamíferos silvestres e domésticos na Caatinga do Parque Nacional Serra da Capivara, Sudeste do Piauí, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, p. 19-28, 2009.
- CARDIA, D. F. F. *et al.* First report of *Strongyloides* sp.(nematoda, Strongyloididae) in *Lutreolina crassicaudata* (didelphimorphia: Didelphidae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 76, n. 04, p. 884-887, 2016.
- CARDOSO, F. B.; MAUS, G. **Avaliação coproparasitológica de répteis em criadouro comercial na Região Metropolitana de Curitiba**. 2020. 25p. Trabalho de conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Universidade Positivo. 2020.
- CAVALCANTE, V. S.; FERREIRA, D. A. T. Intestinal parasites of *capybaras* (*Hydrochoerus hydrochaeris* L.): an overview in urban environments. Science, Society and Emerging Technologies. Volume III. N. 2. 2ed. Campina Grande: **Ampla Editora**, v. 3, p. 8-19, 2025.
- CAVALCANTE, V. S. FERREIRA, D. A. T. Ocorrência de endoparasitos gastrintestinais de capivaras em Mato Grosso: implicações para a saúde pública e riscos de zoonoses. **Cadernos UniFOA**, v. 20, n. 55, p. 1-10, 2025.
- DILLARD, K. J.; SAARI, S. A.M.; ANTTILA, M. *Strongyloides stercoralis* infection in a Finnish kennel. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 49, n. 1, p. 37, 2007.
- DORRIS, M.; VINEY, E.M.; BLAXTER, L.M. Análise filogenética molecular do gênero *Strongyloides* e nematoides relacionados. **Internacional Journal for Parasitology**, v. 32, n. 12, p. 1507-1517, 2002.
- FERNANDES, L. S. *et al.* Helminths of zoonotic importance in Tayassuidae and Suidae in Brazilian Midwest: risks for human and domestic animal health. **Parasitology**, p. 1-9. Jul. 2025.
- FIGUEIREDO, M. A. P.; MANRIQUE, W. G.; NOGUEIRA, R. M. S. Survey of gastrointestinal parasites of the center for screening of wild animals from São Luís, Maranhão State, Brazil. **Ars Veterinaria**, v. 34, n. 2, p. 60-68, 2018.
- FRANCIS, M. **Estudo da helmintofauna de *Sus scrofa* L., 1758 no Estado do Rio de Janeiro-Brasil**. 1978. 93p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 1978.
- FREIRE, P. C. A. *et al.* **Ocorrência de helmintos gastrintestinais em equinos de vaquejada na Zona da Mata da Paraíba**. 2016. 37p. Trabalho de Conclusão de Curso, (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Campina Grande, 2016.
- FREITAS, F. L. de *et al.* Parásitos gastrointestinales de aves silvestres en cautiverio en el estado de Pernambuco, Brasil. **Parasitología latinoamericana**, v. 57, n. 1-2, p. 50-54, 2002.

- FRÓES, O. M. Novos registros para a fauna parasitária do Rio Grande do Sul. **Anais da Faculdade de Medicina de Porto Alegre**, v. 36, p. 23-26, 1976.
- GISEL. G. D. A. S. **Identificación de larvas Ancylostomatidae y Strongyloididae mediante cultivo con carbón vegetal en mamíferos silvestres en cautiverio, departamento de Madre de Dios, año 2017**. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Medicina Veterinária) - Universidad Alas Peruanas (UAP), Lima -Peru. 2019.
- HERNÁNDEZ-VALDIVIA, E. *et al.* Parasitos gastrointestinais em rãs-touro (*Lithobates catesbeianus*) em unidades de produção aquícola do planalto central do México. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 32, p.1-9, 2023.
- LIMA, V. F. S. *et al.* Ocorrência de parasitos gastrointestinais zoonóticos de roedores e o risco de infecção humana em diferentes biomas do Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 43, n. 1, 2021.
- LOPES, Thiago Vaz *et al.* Análise de perfil hematológico e exame coproparasitológico de cães em relação ao indicativo da presença de verminoses em um canil em Porto Velho–RO. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, 2021.
- MACHADO, G. C. **Comparação da sensibilidade da técnica parasitológica (OPG) e da PCR para o diagnóstico de *Strongyloides venezuelensis* em fezes de ratos (*Rattus norvegicus*) da linhagem Lewis infectados experimentalmente**. 2008. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Ciências Biológicas – Modalidade médica) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, 2008.
- MAPELI, E. B.; NASCIMENTO, A. A.; ARANTES, I. G. Infecções naturais por *Strongyloides* Grassi, 1879 em *Crypturellus undulatus* temminck, 1815 e *Crypturellus parvirostris* Wagler, 1827 (tinamidae) de vida livre, nos estados do Mato Grosso do Sul e de São Paulo–Brasil. **Ars Veterinaria**, v. 21, n. 4, p. 199-202, 2005.
- MENEGUIN, N. H. **Relatório final de estágio curricular em prática veterinária, realizado junto ao centro de diagnóstico veterinário BadiLab, à Universidade de São Paulo/FMVZ e ao Hospital Público da Associação Nacional de Clínicos Veterinários de Pequenos Animais/ANCLIVEPA em São Paulo-SP: aspectos ultrassonográficos da formação de colônias parasitárias de *Strongyloides* spp. em alças intestinais de felino**. 2022. 64p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista – (UNESP), Jaboticabal. 2022.
- MONTEIRO, Silvia G. **Parasitologia na Medicina Veterinária**, 2ª edição. Rio de Janeiro: Roca, 2017. E-book. p.133.
- MUKUL-YERVES, J. M. *et al.* Parásitos gastrointestinales y ectoparásitos de ungulados silvestres en condiciones de vida libre y cautiverio en el trópico mexicano. **Revista mexicana de ciencias pecuarias**, v. 5, n. 4, p. 459-469, 2014.

- OLIVEIRA, N. de C. **Dinâmica sazonal de infecções por helmintos em caprinos procedentes da Microrregião homogênea, Sertão de Canudos, Bahia.** 1980. 88p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 1980.
- RIPPEL, L. B. **Avaliação da fauna parasitária de animais silvestres da região do planalto serrano catarinense.** 2023. 66p. Dissertação (Mestre em Ciência Animal) - Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. 2023.
- RIBEIRO, C. M.; LIMA, D. E.; KATAGIRI, S. Infecções por parasitos gastrintestinais em cães domiciliados e suas implicações na transmissão zoonótica. **Veterinária e Zootecnia**, v. 22, n. 2, p. 238-244, 2015.
- SALVARANI, F. M. *et al.* The importance of studying infectious and parasitic diseases of wild animals in the Amazon biome with a focus on one health. **Veterinary Sciences**, v. 12, n. 2, p. 100, 2025.
- SATO, Y.; TOMA, H. *Strongyloides venezuelensis* infections in mice. **International Journal for Parasitology**, v. 20, n. 1, p. 57-62, 1990.
- SANTOS, K. R. dos et al. Primeiro relato de *Strongyloides* sp.(Nematoda, Strongyloididae) em *Leopardus tigrinus* (Carnivora: Felidae) do município de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, p. 77-79, 2009.
- SANTOS, V. G. T. dos; AMATO, S. B.; MARTINS, M. B.. Community structure of helminth parasites of the “Cururu” toad, *Rhinella icterica* (Anura: Bufonidae) from southern Brazil. **Parasitology research**, v. 112, n. 3, p. 1097-1103, 2013.
- SILVA, L. M. da; MATTOS, M. J. T. de. Impacto da urbanização sobre a fauna helmíntica em *Alouatta*, em 2 reservas biológicas, na região metropolitana de Porto Alegre-RS. **Revista Agrária Acadêmica**, vol. 5, n. 3, p. 129-135. Mai. 2022.
- SILVA, E. S.; SANTOS, R. S. Ocorrência de endoparasitos em ovinos de alguns municípios do sul de Minas Gerais. **Revista Científic@ Universitas**, v. 3, n. 2, 2012.
- SILVESTRINI, A. R. *et al.* Estrongiloidíase em cães: Relato de caso. **Pubvet**, v.16, n.01, p.1-6. Jan. 2022.
- SOARES, C. E. da S. *et al.* Parasitos intestinais de animais selvagens diagnosticados pelo Laboratório de Helmintoses da FAVET/UFRGS em 2023. **Pesquisa veterinária brasileira. Rio de Janeiro.**, v.44, n.03, p.129-130. Out 2023.
- VIEIRA, F. M. **Helmintos parasitos de mamíferos carnívoros silvestres no Município de Juiz de Fora, Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, Brasil.** 2011. 106p. Tese (Doutorado em Biologia Animal), Instituto de Biologia, Departamento de Zoologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2011.

VINEY, M. E.; LOK, J. B. *Strongyloides* spp. **WormBook**, p. 1, 2007.

VIVIAN, I. F. **Helmintos de lobos-marinhos-sul-americanos (*Arctocephalus australis*) dispersos na Zona de Convergência Subtropical do Atlântico Sul Ocidental**. 2018. 59p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) - Universidade Estadual Paulista (Unesp). 2018.

WHITE, M.; WHILEY, H. E.; ROSS, K. A Review of *Strongyloides* spp. Environmental Sources Worldwide. **Pathogens**. v.8, n.91, 28p. Jun. 2019.

CAPÍTULO XXIII

NAUPHOETA CINEREA OLIVIER, 1789 (BLABERIDAE) COMO MODELO EMERGENTE EM PESQUISAS TOXICOLÓGICAS E BIOQUÍMICAS: UMA ANÁLISE CIENTOMÉTRICA

NAUPHOETA CINEREA OLIVIER, 1789 (BLABERIDAE) AS AN EMERGING MODEL IN TOXICOLOGICAL AND BIOCHEMICAL RESEARCH: A SCIENTOMETRIC ANALYSIS

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-23

Amanda Maria Tavares Moreira ¹

Jailson Renato de Lima Silva ²

Daniel Honorato Neves ³

Maria Emanuela Nogueira Enoque de Morais ⁴

Monalissa Dias de Souza ⁵

Ana Israelita da Silva de Morais ⁶

José Aglailson Oliveira da Anunciação ⁷

Francisco Leandro Medeiros Lucena Jales ⁸

Elizângela Beneval Bento ⁹

¹ Doutoranda em Biologia Vegetal. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

² Doutorando em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

³ Graduando em Ciências Biológicas. Universidade Regional do Cariri – URCA.

⁴ Pós-graduada em Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos. Faculdade de Ensino de Minas Gerais - FACEMINAS

⁵ Mestranda em Diversidade Biológica e Recursos Naturais. Universidade Regional do Cariri – URCA.

⁶ Graduada em Ciências Biológicas. Universidade Regional do Cariri – URCA.

⁷ Mestrando em Biociências. Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF.

⁸ Doutorando em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

⁹ Doutora em Educação em Ciências e Química da Vida. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

RESUMO

A *Nauphoeta cinerea* tem se destacado como um organismo promissor em pesquisas nas áreas de toxicidade, neurociência, bioquímica e fisiologia. O objetivo deste estudo foi investigar a produção científica, acadêmica e tecnológica acerca do uso de *Nauphoeta cinerea* como organismo modelo em testes bioquímicos e toxicológicos. Este trabalho realizou uma análise cientométrica da produção científica sobre a espécie na base de dados Scopus® (1969–2025), utilizando os softwares VOSviewer® e Bibliometrix® para mapear a evolução temporal das publicações, redes de colaboração, citações e coocorrência de palavras-chave. Foram identificados 45 artigos, evidenciando um crescimento expressivo das publicações a partir

de 2010, com destaque para a liderança do Brasil e para as parcerias estabelecidas com os Estados Unidos, França e Nigéria. Os principais temas abordados incluem toxicidade de metais pesados, avaliação de produtos bioativos e estresse oxidativo, frequentemente associados a biomarcadores moleculares e a efeitos neurocomportamentais. Conclui-se que *N. cinerea* consolida-se como um modelo alternativo versátil e de grande potencial para aplicações biomédicas e ecotoxicológicas, reforçando sua relevância científica e tecnológica.

Palavras-chave: Invertebrados. Toxicologia. Indicadores bioquímicos. Modelo experimental. Estresse oxidativo.

ABSTRACT

Nauphoeta cinerea has emerged as a promising organism in research in the fields of toxicology, neuroscience, biochemistry, and physiology. The objective of this study was to investigate the scientific, academic, and technological production regarding the use of *Nauphoeta cinerea* as a model organism in biochemical and toxicological tests. This study conducted a scientometric analysis of the scientific production on this species in the Scopus® database (1969–2025), using the VOSviewer® and Bibliometrix® software to map the temporal evolution of publications, collaboration networks, citations, and keyword co-occurrence. A total of 45

articles were identified, showing a significant growth in publications from 2010 onward, with emphasis on Brazil's leadership and partnerships established with the United States, France, and Nigeria. The main topics addressed include heavy metal toxicity, evaluation of bioactive products, and oxidative stress, often associated with molecular biomarkers and neurobehavioral effects. It is concluded that *N. cinerea* has consolidated itself as a versatile alternative model with great potential for biomedical and ecotoxicological applications, reinforcing its scientific and technological relevance.

Keywords: Invertebrates. Toxicology. Biochemical indicators. Experimental model. Oxidative stress.

1. INTRODUÇÃO

Para a comercialização de fármacos, é imprescindível a avaliação do possível potencial danoso que o composto pode ocasionar à saúde humana, visto que os fármacos podem ser tóxicos para certos pacientes devido a diversas condições, como predisposição genética, ação não seletiva ou uma administração inapropriada do medicamento (Valadares, 2006; Taniguchi et al., 2009). Além disso, o uso de fármacos vai além do consumo e se estende para o seu descarte, que, quando acontece de modo inadequado, pode prejudicar a biota do ecossistema exposto (Teixeira et al., 2024).

Diante disso, testes toxicológicos são necessários para determinar a toxicidade aguda e/ou crônica dos fármacos, a relação dose-resposta a curto e longo prazo e a ecotoxicidade (Magalhães; Filho, 2008; Braunbeck et al., 2014). Sob essa realidade, tem-se a busca por organismos modelos que sejam compatíveis com o objetivo desejado, visando compreender os efeitos dos agentes contaminantes no meio ambiente e investigar os danos produzidos por esses compostos em animais de laboratório com finalidade farmacológica (ZAGATTO, 2015; CRUZ; SILVA; MENEZES, 2019).

Sob esse aspecto, a espécie *Nauphoeta cinerea* (Olivier, 1789) é considerada um modelo bioindicador e biomédico utilizado em estudos científicos (Nasirian et al., 2019; Teixeira et al., 2024). Essa espécie, pertencente à família Blaberidae, é comumente utilizada em uma ampla gama de ensaios experimentais, como bioquímicos, toxicológicos, atividades enzimáticas, eletrofisiológicos, repelentes e comportamentais (Stankiewicz; Dbrowski; Lima, 2012; Salazar et al., 2018; Silva; Pelli, 2022; Teixeira et al., 2024).

Diante desse contexto, este estudo tem como objetivo investigar a produção científica, acadêmica e tecnológica acerca do uso da *Nauphoeta cinerea* como um organismo modelo para testes bioquímicos e toxicológicos, partindo de uma análise cientométrica.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia aplicada baseia-se na pesquisa cientométrica, um método de avaliação das ciências que busca compreender o progresso das produções acadêmicas, científicas e tecnológicas por meio de técnicas quantitativas, utilizando indicadores matemáticos (Silva; Bianchi, 2001; Hayashi, 2013; Parra; Coutinho; Pessano, 2019; Silva; Souza; Lima, 2022).

Além disso, a pesquisa é classificada como exploratória e descritiva, pois associa o levantamento de dados a problemas relacionados à temática, servindo de base para a elaboração de um dossiê informativo que contribui para a relevância do estudo. Suas variáveis são descritas e interpretadas conforme os fatos analisados (Vieira, 2010; Oliveira, 2016).

2.1 PARÂMETROS CIENTOMÉTRICOS

O banco de dados utilizado para a extração dos metadados foi a SCOPUS-Elsevier, uma ferramenta multidisciplinar que reúne uma ampla gama de produções científicas nacionais e internacionais, abrangendo mais de 20.000 periódicos e oferecendo métricas e ferramentas de análise confiáveis (Elsevier, 2020). A extração dos metadados considerou o período de início das publicações sobre a temática até o ano de 2025 (1969–2025). Para evitar discrepâncias nas referências devido às atualizações diárias da SCOPUS, os metadados foram exportados no formato CSV no dia 04 de março de 2026.

Os descritores “*Nauphoeta cinerea*”, “biochemical” e “toxicity”, combinados pelos operadores booleanos “AND” e “OR”, foram inseridos nos campos de título, palavras-chave e resumo, a fim de investigar todos os artigos originais relacionados ao objetivo da pesquisa. Foram extraídos um total de 46 documentos que, após passarem pelo critério de exclusão adotado, o qual foi a remoção de documentos duplicados, resultaram na coleta de 45 documentos, permitindo a análise de dados sobre o quantitativo de publicações, a coocorrência e a densidade de palavras-chave, a sobreposição temporal de palavras-chave, a produção científica por países e a colaboração entre os países, as citações totais médias por ano e por artigo.

2.2 FERRAMENTAS DE ANÁLISES DE REDES E ESTATÍSTICA

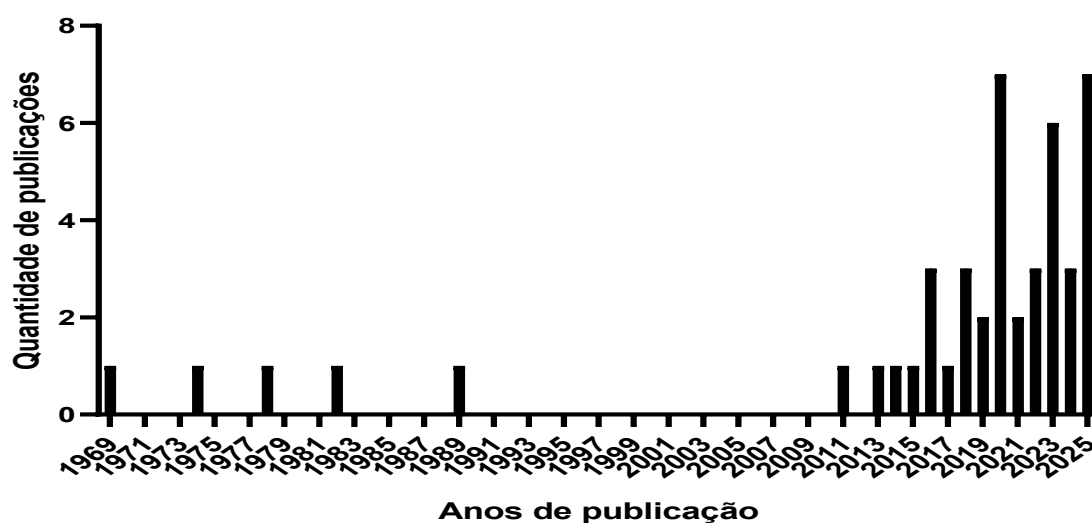
Para a construção dos mapas de visualização das redes de coocorrência de palavras-chave, utilizou-se o software VOSviewer®, versão 1.6.18 (Van Eck; Waltman, 2010). Para fins de operacionalização e construção de mapeamentos científicos dos países e das médias de citações dos artigos, foi adicionada a ferramenta Biblioshiny como recurso para a análise de dados (ARIA; CUCCURULLO, 2017; MORAL-MUÑOZ et al., 2020). Para a análise descritiva da frequência de produção científica por países, utilizou-se o software Microsoft Excel® versão 2019 (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA). Os gráficos foram elaborados com o auxílio do programa GraphPad Prism, versão 8.0.1.244.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A série histórica indica a presença de publicações pontuais entre 1969 e 2008, caracterizadas por baixa frequência (no máximo uma publicação anual) e longos intervalos sem registros, notadamente entre meados da década de 1990 e início dos anos 2000, quando não foram identificadas publicações. A partir de 2009, observa-se uma retomada da produção, inicialmente discreta, com um a dois trabalhos anuais, seguida de aumento consistente a partir de 2013. O maior avanço é registrado entre 2020 e 2025, quando os valores anuais atingem picos de sete publicações (2020 e 2025), configurando os anos de maior produtividade. Em 2021, embora haja ligeira redução em relação ao pico, o número de publicações manteve-se elevado.

O conjunto de dados revela um padrão de evolução caracterizado por um longo período inicial de baixa produção, seguido por uma fase de crescimento contínuo e sustentado na última década, com forte concentração das publicações no intervalo de 2016 a 2025 e ausência de períodos de retração significativa após o início da tendência de expansão.

Figura 1 – Distribuição temporal da produção científica sobre a *Nauphoeta cinerea*



Fonte: Autoria própria.

O primeiro estudo utilizando a *N. cinerea* como modelo experimental avaliou a toxicidade e os efeitos neurolocomotores de medicamentos neurotrópicos, dentre eles a clorpromazina, a tranilcipromina, a iproniazida e a isoniazida. Esse método de investigação foi avaliado a partir da coordenação motora dos espécimes em relação ao tempo gasto em uma haste girando a 400 rpm. Os dados revelaram que a clorpromazina reduziu a capacidade das baratas de permanecerem na haste, enquanto a tranilcipromina melhorou a capacidade de permanência em altas concentrações (Shambaugh, 1969).

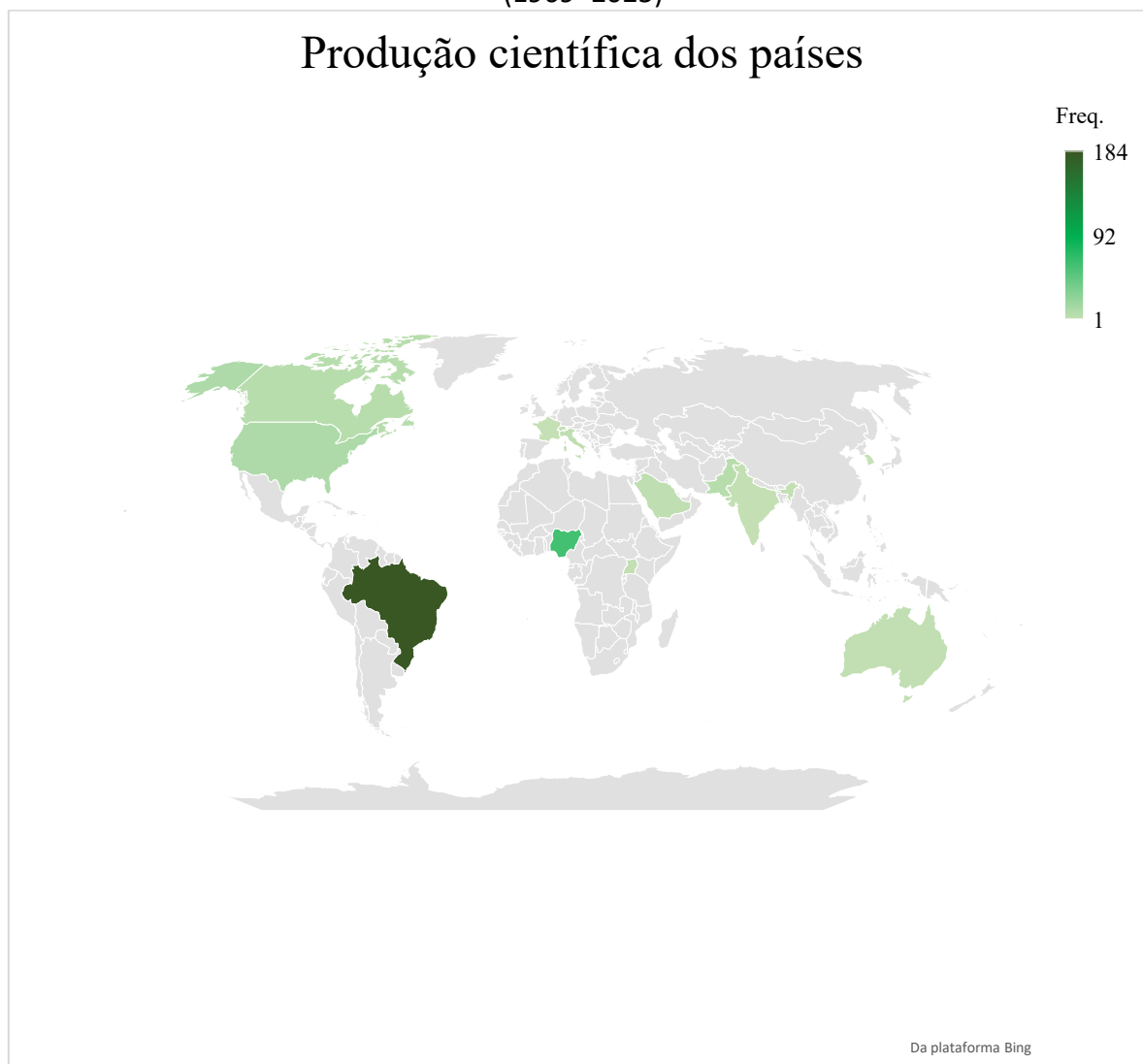
Após um extenso período de poucos estudos utilizando a *N. cinerea*, a partir de 2011 houve o retorno do crescimento em pesquisas com o modelo animal, como o de Ruebhart et al. (2011), que investigou a toxicidade de toxinas de intoxicação parálitica por moluscos (PSP) e saxitoxina. Os bioensaios revelaram que a *N. cinerea* foi tolerante às toxinas cilindropermopsina pura (CYN) e à microcistina-LR (MC-LR) e aos extratos aquosos contendo toxinas das cianobactérias *Cylindropermopsis raciborskii*, *Microcystis aeruginosa* e *Nodularia spumigena*; contudo, foi sensível à saxitoxina em um tempo de 60 minutos após a injeção. Os dados revelam ainda que o bioensaio com a *N. cinerea* usou uma quantidade 34 vezes menor de toxina do que quando utilizado em ratos; tais resultados refletem um teste seletivo que é rápido, econômico, eficiente e de fácil aplicação (Ruebhart; Radcliffe; Eaglesham, 2011).

Outros estudos também relatam a utilização da *N. cinerea* para investigação de toxicidade de compostos tóxicos, como o metilmercúrio (Adedara et al., 2016) e o cloreto de níquel (Nwawuba et al., 2025), a ação bioinseticida de extratos naturais (Zemolin et al., 2014),

os efeitos neurocomportamentais e bioquímicos de derivados de tiazol e tiazolidinediona (Pereira et al., 2022) e de luteína (Santos et al., 2025), dentre outros estudos que relatam o uso dessa espécie como um modelo acessível e útil em testes toxicológicos e bioquímicos.

A Figura 2 e a Tabela 1 evidenciam que a produção científica está distribuída entre vários países, com destaque expressivo para o Brasil, que apresenta o maior volume de publicações (184 artigos), seguido pela Nigéria (61 artigos). Outros países com participação menor incluem os Estados Unidos (12 artigos), Canadá (7 artigos), Paquistão (7 artigos), Itália (4 artigos), Arábia Saudita (4 artigos), Austrália (3 artigos), Suíça (3 artigos) e Índia (2 artigos). Os dados indicam um padrão de concentração geográfica da produção científica, com liderança marcante do Brasil e participação dispersa de demais países.

Figura 2 – Produção científica dos países sobre pesquisas a respeito da *Nauphoeta cinerea* (1969–2025)



Fonte: Autoria própria.

Tabela 1 – Produção e distribuição de produções científicas por países

Produção científica dos países	
Região	Freq.
BRASIL	184
NIGÉRIA	61
ESTADOS UNIDOS	12
CANADÁ	7
PAQUISTÃO	7
ITÁLIA	4
AUSTRÁLIA	3
SUÍÇA	3
ÍNDIA	2
ARÁBIA SAUDITA	4
UGANDA	2
FRANÇA	1
CORÉIA DO SUL	1

Siglas: EUA: Estados Unidos; freq.: frequência

Fonte: Autoria própria.

Ao longo dos anos, diversos estudos apontam a *N. cinerea* como um modelo alternativo para diversos estudos toxicológicos (Adedara et al., 2016). Além disso, sua semelhança com mamíferos nos sistemas metabólicos, imunológicos e nos estudos de neurotransmissores corrobora para o aumento de pesquisas voltadas ao seu uso, incentivando, assim, instituições de pesquisa a adotarem essa espécie como um modelo alternativo em seus estudos (Adedara et al., 2016; Piccoli et al., 2020; Santos et al., 2025).

Além disso, tais achados evidenciam o interesse da comunidade científica em pesquisas voltadas para *N. cinerea*. Ademais, a diversidade e a colaboração internacional entre os países evidenciam um panorama voltado para o incentivo ao financiamento global em pesquisas, às colaborações entre instituições internacionais e às parcerias entre pesquisadores, promovendo a expansão do conhecimento científico sobre o uso da *N. cinerea* como um modelo alternativo. Estudos como o de Lima et al. (2025) abordam o contexto de pesquisas que promovem colaborações entre países, nas quais, ao realizar uma investigação cientométrica sobre produtos naturais que atuam como bioinseticidas contra o mosquito *Aedes aegypti*, identificaram uma rica colaboração científica entre os países apresentados, com destaque para os Estados Unidos e o Brasil, demonstrando o interesse internacional sobre uma temática tão relevante.

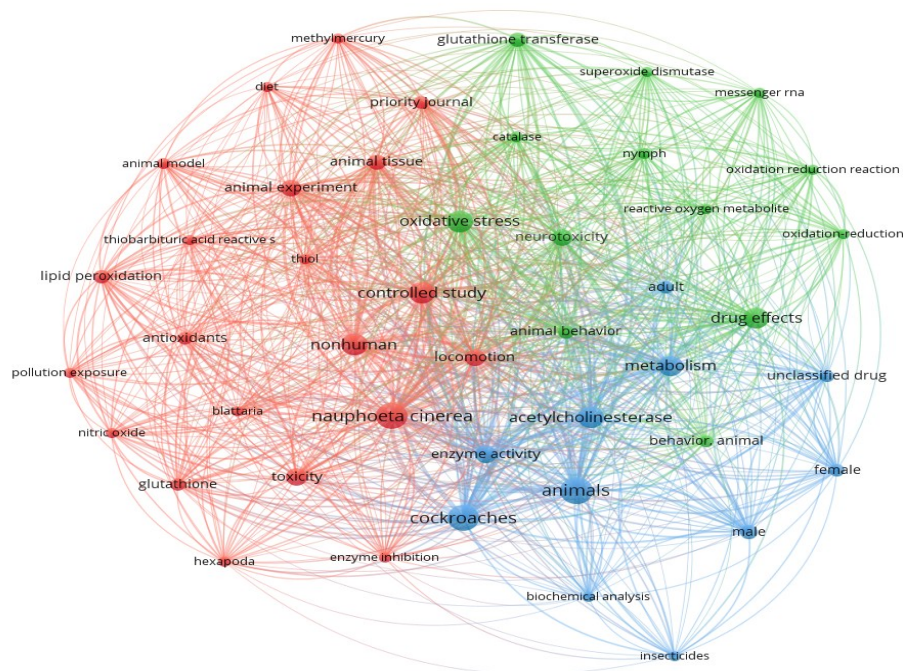
A partir do programa VOSviewer, foi elaborada a análise de coocorrência e densidade de palavras-chave das publicações exportadas. Inicialmente, 727 palavras-chave (tanto as inseridas pelos autores como as indexadas pelo banco de dados SCOPUS) foram exportadas; dentre elas, um total de 49 palavras-chave atingiram o parâmetro de aparecerem em pelo menos cinco ocorrências. Posteriormente, aplicou-se o documento thesaurus terms, que tem como finalidade a exclusão de termos ou a unificação de palavras que apresentam o mesmo significado (VAN ECK; WALTMAN, 2010). Após a aplicação do comando, houve redução do número para 45 palavras-chave distribuídas em três clusters. Cabe destacar que o tamanho dos nós indica maior presença de determinado termo nas publicações analisadas e que a proximidade entre esses termos reflete a correlação entre os tópicos identificados.

A rede apresenta três agrupamentos principais, com forte interconectividade entre si. O cluster vermelho concentra termos associados principalmente a estudos de toxicidade e estresse oxidativo, incluindo palavras como *toxicity*, *lipid peroxidation*, *antioxidants*, *glutathione* e *nitric oxide*. O cluster verde está relacionado principalmente a processos bioquímicos e mecanismos antioxidantes, destacando termos como *glutathione transferase*, *superoxide dismutase*, *catalase*, *reactive oxygen metabolite* e *oxidation-reduction reaction*. Esses termos indicam um foco em respostas enzimáticas e metabólicas associadas ao estresse oxidativo, bem como na análise de mecanismos moleculares e celulares envolvidos na defesa antioxidante.

O cluster azul agrupa termos associados principalmente a análises bioquímicas, metabolismo e efeitos de fármacos ou inseticidas, incluindo palavras como *metabolism*, *biochemical analysis*, *insecticides*, *acetylcholinesterase* e *enzyme activity*. A presença desses termos indica que *N. cinerea* também tem sido utilizada como modelo para avaliação de efeitos neurotóxicos e metabólicos de compostos químicos, especialmente relacionados à inibição enzimática e à toxicidade de inseticidas.

O padrão geral evidencia um corpo de pesquisa altamente interligado, caracterizado pela convergência de estudos sobre respostas fisiológicas, parâmetros toxicológicos e biomarcadores específicos, compondo um panorama integrado e multidimensional da área investigada.

Figura 4 – Coocorrência de palavras-chave sobre pesquisas em *Nauphoeta cinerea* (1969–2025).



Fonte: Autoria própria.

O padrão observado demonstra um núcleo temático central altamente denso e interligado, cercado por termos de densidade intermediária e periférica, configurando uma estrutura de rede hierarquizada, com concentração de termos-chave no centro e dispersão gradual para temas de menor frequência nas bordas.

É evidenciado que a *N. cinerea* apresenta um amplo espectro de usos como modelo alternativo. As palavras-chave apontam para investigações voltadas a estudos toxicológicos de compostos tóxicos e produtos naturais e para como esses produtos afetam o estado neurocomportamental, fisiológico e bioquímico da espécie.

Rodrigues et al. (2013) utilizaram a *N. cinerea* como bioindicadora de estresse oxidativo induzido por mercúrio, evidenciando as alterações bioquímicas sofridas pelo modelo por meio de alterações em receptores relacionados às defesas antioxidantes. Adedara et al. (2023) também investigaram o efeito de um contaminante orgânico, o ácido perfluorooctanoico, em ninfas de *N. cinerea* e identificaram redução significativa da acetilcolinesterase, bem como aumento da quantidade de espécies reativas de oxigênio e nitrogênio, da peroxidação lipídica e do óxido nítrico, podendo concluir que esse composto apresenta um risco ecológico para a espécie. Outros produtos, como compostos tiazolidínicos (Pereira et al., 2022), compostos isolados como a rutina (Santos et al., 2025), drogas

psicoativas (Adedara et al., 2021) e cloreto de níquel (NWAUBA et al., 2025), dentre outros, já foram investigados quanto aos seus efeitos toxicológicos, bioquímicos e neurocomportamentais em *N. cinerea*.

Além desses compostos, produtos naturais também já foram submetidos a testes toxicológicos com a espécie, buscando elucidar efeitos toxicológicos e bioinseticidas. Santos et al. (2024) investigaram a toxicidade e a repelência do óleo essencial de *Mentha arvensis* sobre ninfas de *N. cinerea* e relataram que o óleo essencial reduziu a peroxidação lipídica (LPO), os níveis de tiois não proteicos e de ferro(II) na concentração de 125 mg/mL, além de apresentar efetiva atividade repelente em todas as concentrações testadas (0,25; 0,5 e 1 mg/mL). Outro estudo aborda os efeitos bioquímicos, fisiológicos e comportamentais da secreção parotoide da espécie *Rhinella schneideri* em *N. cinerea*. Os dados obtidos evidenciaram que a secreção provocou alterações comportamentais significativas, evidenciando o potencial inseticida da secreção e sua possível aplicação tecnológica (Leal et al., 2020). Esses achados evidenciam a diversidade de bioensaios que podem ser realizados utilizando a *N. cinerea* como um modelo alternativo para testes toxicológicos, neurocomportamentais e bioquímicos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise cientométrica indica que *N. cinerea* tem se consolidado como um modelo experimental alternativo promissor nas áreas de toxicologia, neurociência e bioquímica. Esse crescimento está associado a vantagens metodológicas, como baixo custo, facilidade de manejo e rapidez na obtenção de resultados, além de benefícios éticos importantes, uma vez que seu uso contribui para reduzir a necessidade de vertebrados em experimentação científica.

Historicamente, a produção científica sobre *N. cinerea* apresentou um período inicial com baixo número de publicações e reduzido impacto. Entretanto, a partir de 2011 observa-se um aumento expressivo tanto na quantidade de estudos quanto no número de citações, indicando maior visibilidade e relevância científica do tema. Nesse contexto, destacam-se as publicações de 2015, que alcançaram os maiores índices de impacto na literatura.

A análise de coocorrência de palavras-chave revela um núcleo temático consistente, integrando parâmetros fisiológicos, mecanismos bioquímicos e biomarcadores, o que evidencia a maturidade conceitual do campo. Em termos de distribuição geográfica, o Brasil

destaca-se como principal polo de produção científica e como elo de colaboração internacional, estabelecendo parcerias com países da América, Europa e África. Esse cenário sugere potencial de expansão e internacionalização das pesquisas, reforçando o papel estratégico de *N. cinerea* para avanços em toxicologia, ecotoxicologia, farmacologia e áreas correlatas.

REFERÊNCIAS

- ADEDARA, I. A.; ABIOYE, O. O.; OYEDELE, G. T. Perfluorooctanoic acid induces behavioral impairment and oxidative injury in *Nauphoeta cinerea* nymphs. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 30, p. 110340-110351, 2023.
- ADEDARA, I. A.; AJAYI, B. O.; AFOLABI, B. A.; AWOGBINDIN, I. O.; ROCHA, J. B.; FAROMBI, E. O. Toxicological outcome of exposure to psychoactive drugs carbamazepine and diazepam on non-target insect *Nauphoeta cinerea*. **Chemosphere**, v. 264, p. 128449, 2021.
- ADEDARA, I. A.; ROSEMBERG, D. B.; SOUZA, D. O.; FAROMBI, E. O.; ASCHNER, M.; ROCHA, J. B. Neuroprotection of luteolin against methylmercury-induced toxicity in lobster cockroach *Nauphoeta cinerea*. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, v. 42, p. 243-251, 2016.
- ARIA, M.; CUCCURULLO, C. Bibliometrix: an R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017.
- BRAUNBECK, T.; BRITTA, K.; LAMMER, E.; OTTE, J.; SCHNEIDER, K.; STENGEL, D.; STRECKER, R. The fish embryo test (FET): origin, applications, and future. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 22, n. 21, p. 16247-16261, 2014.
- CRUZ, T. K. O.; SILVA, J. L. V.; MENEZES, M. E. B. O. Metodologias de estudos toxicológicos pré-clínicos: in vivo e in vitro. In: OLIVEIRA, T. K. B.; SILVA JR., P. R.; ANDRADE FILHO, J. A. **Modelos experimentais: pesquisa com animais de laboratório**. Aracaju: IFS, 2019.
- HAYASHI, M. C. P. I. Sociologia da ciência, bibliometria e cientometria: contribuições para a análise da produção científica. In: **Anais do IV Seminário de Epistemologia e Teorias da Educação**. Campinas: UNICAMP, 2013. p. 1-29.
- LEAL, A.; KARNOPP, E.; BARRETO, Y. C. The insecticidal activity of *Rhinella schneideri* (Werner, 1894) paratoid secretion in *Nauphoeta cinerea* cockroaches. **Toxins**, v. 12, n. 10, p. 630, 2020.
- LIMA SILVA, J. R. Natural products in the fight against the arbovirus vector *Aedes aegypti*: scientific discoveries and trends. **Vegetos**, p. 1-10, 2025.
- MAGALHÃES, D.; FILHO, A. A. F. A ecotoxicologia como ferramenta no biomonitoramento de ecossistemas aquáticos. **Oecologia Brasiliensis**, v. 12, n. 3, p. 355-381, 2008.

- MORAL-MUÑOZ, J.; HERRERA-VIDEIRA, E.; SANTISTEBAN-ESPEJO, A.; COBO, M. Software tools for conducting bibliometric analysis in science: an up-to-date review. **Profesional de la Información**, v. 29, n. 1, 2020.
- NASIRIAN, H. Contamination of cockroaches by medically important bacteria: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Medical Entomology**, v. 56, n. 6, p. 1534-1554, 2019.
- NWAWUBA, S. U. Biochemical, behavioural and mitochondria respiratory responses to neurotoxicity associated with nickel chloride exposure in lobster cockroach *Nauphoeta cinerea*. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, p. 104779, 2025.
- OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2016.
- PARRA, M. R.; COUTINHO, R. X.; PESSANO, E. F. C. Um breve olhar sobre a cienciometria: origem, evolução, tendências e sua contribuição para o ensino de ciências. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 107, p. 126-141, 2019.
- PEREIRA, P. S.; COSTA, A. R.; OLIVEIRA, T. J. S. Neurolocomotor behavior and oxidative stress markers of thiazole and thiazolidinedione derivatives against *Nauphoeta cinerea*. **Antioxidants**, v. 11, n. 2, p. 420, 2022.
- PICCOLI, B. C. High level of methylmercury exposure causes persisted toxicity in *Nauphoeta cinerea*. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 27, n. 5, p. 4799-4813, 2020.
- RODRIGUES, N. R. Is the lobster cockroach *Nauphoeta cinerea* a valuable model for evaluating mercury induced oxidative stress? **Chemosphere**, v. 92, n. 9, p. 1177-1182, 2013.
- RUEBHART, D. R.; RADCLIFFE, W. L.; EAGLESHAM, G. K. Alternative bioassay for the detection of saxitoxin using the speckled cockroach *Nauphoeta cinerea*. **Journal of Toxicology and Environmental Health**, v. 74, n. 10, p. 621-637, 2011.
- SALAZAR, L.; PLANAS-SITJÀ, I.; SEMPO, G.; DENEUBOURG, J. L. Individual thigmotactic preference affects the fleeing behavior of the American cockroach. **Journal of Insect Science**, v. 18, n. 19, p. 1-7, 2018.
- SANTOS, C. A. L. Neurochemical protection of lutein against sodium nitroprusside-induced oxidative damage in the *Nauphoeta cinerea* model. **Russian Journal of Bioorganic Chemistry**, v. 51, n. 5, p. 2217-2227, 2025.
- SANTOS, C. A. L.; MOREIRA, A. M. T.; TELES, B. R. S. *Mentha arvensis* oil exhibits repellent, acute toxic and antioxidant activities in *Nauphoeta cinerea*. **Scientific Reports**, v. 14, p. 21599, 2024.
- SHAMBAUGH, G. F. Toxicity and effects on motor coordination of some neurotropic drugs on the cockroach *Nauphoeta cinerea*. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 62, n. 2, p. 370-375, 1969.

- SILVA, J. A.; BIANCHI, M. L. P. Cientometria: a métrica da ciência. **Paidéia**, v. 11, n. 21, p. 5-10, 2001.
- SILVA, L. R.; SOUZA, R. F.; LIMA, J. C. A cientometria na caracterização do campo da sociologia no Brasil: considerações metodológicas. **Revista Brasileira de Sociologia**, v. 10, n. 25, p. 5-35, 2022.
- STANKIEWICZ, M.; DBROWSKI, M.; LIMA, M. E. Nervous system of *Periplaneta americana* cockroach as a model in toxinological studies. **Journal of Toxicology**, v. 12, p. 1-11, 2012.
- TEIXEIRA, D. O.; PIRES, T. H. S.; SANTOS, S. A.; PELLI, A. Toxicidade do efluente da estação de tratamento de esgotos Francisco Velludo em *Nauphoeta cinerea*. **Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 7, e6025, 2024.
- VALADARES, M. C. Avaliação de toxicidade aguda: estratégias após a era do teste DL50. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 3, n. 2, p. 93-99, 2006.
- VAN ECK, N.; WALTMAN, L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. **Scientometrics**, v. 84, n. 2, p. 523-538, 2010.
- VIEIRA, J. G. S. **Metodologia de pesquisa científica na prática**. Curitiba: FAEL, 2010.
- ZAGATTO, P. A. **Ecotoxicologia aquática: princípios e aplicações**. São Paulo: Rima, 2015.
- ZEMOLIN, A. P. P.; CRUZ, L. C.; PAULA, M. T. Toxicity induced by *Prasiola crispa* to fruit fly *Drosophila melanogaster* and cockroach *Nauphoeta cinerea*. **Journal of Toxicology and Environmental Health**, v. 77, n. 1-3, p. 115-124, 2014.

CAPÍTULO XXIV

PEÇONHAS DE SERPENTE COMO PLATAFORMA INOVADORA PARA O DESENVOLVIMENTO DE FÁRMACOS CARDIOVASCULARES E HEMOSTÁTICOS

SNAKE VENOMS AS AN INNOVATIVE PLATFORM FOR THE DEVELOPMENT OF CARDIOVASCULAR AND HEMOSTATIC DRUGS

DOI: 10.51859/ampla.cse6101-24

Leonardo Alves Garcia¹
Pedro Santos Costa²
Vinícius Queiroz Oliveira³

¹ Graduando em Biomedicina. Universidade Federal de Uberlândia - UFU

² Graduando em Biotecnologia. Universidade Federal de Uberlândia - UFU

³ Doutorando em Genética e Bioquímica. Universidade Federal de Uberlândia – UFU

RESUMO

As peçonhas de serpente constituem sistemas biológicos complexos formados por moléculas bioativas com elevada afinidade e especificidade por alvos celulares, o que as torna fontes relevantes para a descoberta de fármacos. O presente estudo teve como objetivo revisar a aplicação farmacológica de compostos derivados de peçonhas ofídicas, com ênfase nos fármacos Captopril e Eptifibatide, além de abordar outros compostos, como a Batroxobina, por meio de uma revisão integrativa da literatura realizada em bases como PubMed, Scielo e Google Scholar. O Captopril, derivado de peptídeos da *Bothrops jararaca*, atua na inibição da enzima conversora de angiotensina, promovendo a redução da pressão arterial; a Eptifibatide, inspirada na Barbourina da *Sistrurus miliarius barbouri*, apresenta ação antiplaquetária ao bloquear a integrina GPIIb/IIIa, sendo utilizada em síndromes coronarianas agudas; e a Batroxobina, isolada da *Bothrops atrox*, possui propriedades hemostáticas e fibrinolíticas com aplicações clínicas e diagnósticas. Apesar dos avanços, a conversão de toxinas em fármacos ainda enfrenta desafios relacionados à toxicidade, estabilidade e perfil farmacocinético, contudo, conclui-se que o estudo das peçonhas ofídicas representa uma estratégia promissora para a inovação terapêutica, especialmente no contexto de doenças cardiovasculares e hemostáticas, evidenciando a relevância da toxilogia na prospecção de novos agentes farmacológicos.

Palavras-chave: Toxinologia. Hipertensão. Trombose. Hemostasia.

ABSTRACT

Snake venoms constitute complex biological systems composed of bioactive molecules with high affinity and specificity for cellular targets, making them relevant sources for drug discovery. This study aimed to review the pharmacological applications of compounds derived from snake venoms, with emphasis on the drugs Captopril and Eptifibatide, as well as to address other compounds such as Batroxobin, through an integrative literature review conducted in databases including PubMed, Scielo, and Google Scholar. Captopril, derived from peptides of *Bothrops jararaca*, acts by inhibiting the angiotensin-converting enzyme, thereby promoting the reduction of blood pressure; Eptifibatide, inspired by Barbourin from *Sistrurus miliarius barbouri*, exhibits antiplatelet activity by blocking the GPIIb/IIIa integrin and is used in acute coronary syndromes; and Batroxobin, isolated from *Bothrops atrox*, presents hemostatic and fibrinolytic properties with clinical and diagnostic applications. Despite these advances, the conversion of toxins into drugs still faces challenges related to toxicity, stability, and pharmacokinetic profile. Nevertheless, it is concluded that the study of snake venoms represents a promising strategy for therapeutic innovation, particularly in the context of cardiovascular and hemostatic diseases, highlighting the relevance of toxinology in the discovery of new pharmacological agents.

Keywords: Toxinology. Hypertension. Thrombosis. Hemostasis.

1. INTRODUÇÃO

As peçonhas de serpente constituem sistemas biológicos altamente complexos, formados por proteínas, peptídeos, enzimas e outras moléculas bioativas capazes de interagir com elevada afinidade e seletividade com diferentes alvos celulares e moleculares, incluindo receptores, canais iônicos, integrinas e enzimas envolvidas em processos fisiológicos essenciais (Oliveira et al., 2022; Bordon et al., 2020). Em razão dessa diversidade química e funcional, esses venenos têm sido reconhecidos não apenas como agentes de importância toxicológica, mas também como fontes promissoras para a descoberta e o desenvolvimento de novos compostos terapêuticos (Bordon et al., 2020; Fischer; Riedl, 2022).

O interesse farmacológico pelas peçonhas ofídicas decorre, em grande parte, do fato de que muitas de suas moléculas evoluíram para atuar de maneira extremamente eficiente sobre vias biológicas específicas do organismo animal, produzindo efeitos intensos e, frequentemente, bastante seletivos (Koh; Kini, 2012; Oliveira et al., 2022). Essa propriedade faz com que tais compostos sejam particularmente valiosos como modelos moleculares para o desenvolvimento de fármacos, uma vez que permitem identificar estruturas, sequências e mecanismos de ação com potencial de aplicação terapêutico (Bordon et al., 2020; Fischer; Riedl, 2022). Sendo assim, a peçonha deixa de ser compreendida apenas como um instrumento de predação ou defesa e passa a ser também interpretada como um reservatório de moléculas com aplicabilidade terapêutica potencial (Oliveira et al., 2022).

Nesse sentido, diversos componentes de peçonhas ofídicas exercem efeitos sobre funções biológicas diretamente relacionadas à regulação cardiovascular e hemostática, incluindo controle da pressão arterial, coagulação sanguínea, agregação plaquetária, integridade vascular e remodelamento tecidual (Frangieh et al., 2021; Koh; Kini, 2012). Essas atividades despertaram especial interesse da comunidade científica porque doenças cardiovasculares e trombóticas estão entre as principais causas de morbimortalidade global, exigindo abordagens terapêuticas cada vez mais específicas e eficazes (Frangieh et al., 2021). Desse modo, o sistema cardiovascular e o sistema hemostático consolidaram-se como alguns dos campos mais relevantes para o aproveitamento farmacológico de toxinas de serpentes e de moléculas inspiradas em sua estrutura (Frangieh et al., 2021; Oliveira et al., 2022).

Ao longo das últimas décadas, o estudo dessas toxinas demonstrou que o valor farmacológico das peçonhas não reside necessariamente na utilização direta de suas

moléculas em sua forma natural, mas, sobretudo, na possibilidade de compreender seus determinantes estruturais e funcionais para convertê-los em compostos mais seguros, estáveis e adequados ao uso clínico (Cushman; Ondetti, 1991; Bordon et al., 2020).

Ainda assim, a transformação de toxinas em fármacos permanece um processo complexo e desafiador, uma vez que a elevada potência biológica dessas moléculas frequentemente vem acompanhada de limitações relacionadas à toxicidade sistêmica, instabilidade molecular, imunogenicidade, baixa biodisponibilidade, perfil farmacocinético desfavorável e dificuldades de produção em escala (Bordon et al., 2020; Fischer; Riedl, 2022). Além disso, a transição entre a atividade observada em modelos experimentais e a aplicação terapêutica bem-sucedida em humanos exige etapas rigorosas de refinamento estrutural, avaliação de segurança e validação clínica (Bordon et al., 2020).

Diante desse cenário, revisar os principais exemplos de fármacos derivados de peçonhas ofídicas torna-se relevante não apenas para compreender sua origem e aplicabilidade clínica, mas também para evidenciar como o conhecimento toxinológico pode contribuir para a inovação terapêutica em diferentes áreas da saúde (Koh; Kini, 2012; Oliveira et al., 2022). Além disso, esse tipo de abordagem permite discutir, de forma integrada, tanto os avanços já consolidados quanto os limites e perspectivas futuras desse campo de pesquisa (Bordon et al., 2020; Fischer; Riedl, 2022).

Dessa forma, o presente capítulo tem como objetivo revisar os principais fármacos derivados de peçonhas de serpente, com ênfase em Captopril e Eptifibatide, abordando seus contextos de desenvolvimento, mecanismos de ação, aplicações terapêuticas e limitações. Complementarmente, busca-se discutir, de modo geral, outros compostos relevantes obtidos ou inspirados a partir de toxinas ofídicas, destacando a importância das peçonhas como fonte de moléculas bioativas com potencial farmacológico.

2. METODOLOGIA

Esta revisão apresenta uma pesquisa descritiva do tipo revisão integrativa da literatura que teve como objetivo apresentar as evidências científicas disponíveis acerca do estudo das peçonhas ofídicas como estratégia para a inovação terapêutica no contexto de doenças cardiovasculares e hemostáticas, evidenciando a prospecção de novos agentes farmacológicos. A pesquisa foi realizada através do acesso online nas bases de dados da National Library of Medicine (PubMed MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (SciELO)

e Google Scholar nos meses de março e abril de 2026. Para a busca das obras foram utilizadas as palavras-chave: "snake venom toxin," "drug discovery," "venom," "Eptifibatide," "Captopril," e "Batroxibina." Como critérios de inclusão, foram considerados artigos que abordassem o tema pesquisado e permitissem acesso integral ao conteúdo do estudo, em português e inglês.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 CAPTOPRIL

No Brasil, cerca de 27,9% da população apresenta pressão arterial elevada (BRASIL, 2024). Essa doença é caracterizada por sua multifatorialidade, onde parâmetros comportamentais, socioeconômicos, hereditários e demográficos estão relacionados com os principais fatores responsáveis por essa doença como a obesidade, sedentarismo, consumo excessivo de álcool, tabagismo e estresse (Marques *et al.*, 2020; Amorim *et al.*, 2024).

Indivíduos que apresentam hipertensão geralmente não demonstram sintomas perceptíveis, principalmente quando em estágio inicial. Porém, em estágios mais avançados, sintomas característicos começam a aparecer e, dentre eles, destacam-se cefaléia, cansaço e problemas de visão (Amorim *et al.*, 2024). Em casos mais graves podem ocorrer dores no peito, náuseas, convulsões e insuficiência tanto cardíaca como renal, estas podem evoluir e levar o indivíduo à morte (Reis, Glashan, 2001).

Para evitar o descontrole da pressão arterial, diversos medicamentos foram desenvolvidos e, dentre eles, se destaca o Captopril, um medicamento utilizado para tratar não só hipertensão, mas também outras condições como a artrite reumatoide (Stoiljkovic *et al.*, 2025; Odaka, Mizuochi, 2000). O Captopril (D-3-mercaptopropanil-L-prolina) foi desenvolvido em 1965 a partir de uma fração da peçonha bruta de *Bothrops jararaca* (Stoiljkovic *et al.*, 2025), uma serpente encontrada no Brasil, especialmente nas regiões sul e sudeste (Grazziotin *et al.*, 2006). A peçonha de *B. jararaca* é caracterizada por um conjunto de componentes diversos dos quais se destacam fosfolipases A₂, metaloproteases, L-amino oxidases, lectinas e alguns peptídeos (Kisaki *et al.*, 2021). Dentre esses peptídeos, se encontra o peptídeo potenciador da bradicinina (BPP), o principal componente do Captopril (Sciani, Pimenta, 2017).

O aumento da pressão arterial é controlado por vários processos e um deles é realizado pelo conhecido sistema renina-angiotensina aldosterona (SRAA) (Martell *et al.*, 2008), o qual

é responsável pelo controle homeostático, não só da pressão arterial, mas também do volume extracelular e perfusão tecidual. Esse sistema é caracterizado pela síntese da angiotensina II, um dos principais hormônios responsáveis pelo aumento da pressão sanguínea, uma vez que induz vasoconstrição, retenção de sódio e água e hipertrofia de células musculares lisas (Calzerra *et al.*, 2018).

A produção de angiotensina II por meio do SRAA se inicia pela síntese da renina, um hormônio enzimático sintetizado e ativado, nas células justaglomerulares presentes no néfron. A renina em sua forma ativa é secretada para a circulação sistêmica em um processo regulado por quatro diferentes fatores que incluem mudanças no fluxo sanguíneo renal, alterações na concentração de íons cloreto na região da mácula densa, estimulação do sistema nervoso simpático e feedback negativo da angiotensina II (Atlas, 2007). Uma vez presente na corrente sanguínea, a renina induz a clivagem do angiotensinogênio, um peptídeo sintetizado pelo fígado e secretado para a corrente sanguínea, produzindo angiotensina I a qual é convertida em angiotensina II através da enzima conversora de angiotensina (ECA), a qual também é responsável pela clivagem da bradicinina. (Griendling *et al.*, 1993; Sheikh, Kaplan, 1986).

A angiotensina II produzida através do SRAA é importante para controlar a pressão arterial, principalmente quando esta se encontra baixa. Porém, em indivíduos que apresentam hipertensão, esse sistema se encontra desregulado, resultando em um aumento excessivo da pressão sanguínea (Young, Davisson, 2015). Diante desse cenário, o Captopril se torna uma ferramenta essencial, já que o peptídeo inibe a ECA, resultando na diminuição da produção de angiotensina-II (Odaka, Mizuochi, 2000). Ademais, a presença do BPP também auxilia na redução da hipertensão através da bradicinina, já que ao inibir a ECA, a bradicinina passa a não ser degradada, resultando assim no aumento da vasodilatação dos vasos sanguíneos, já que a bradicinina induz a liberação de óxido nítrico, componente que promove a dilatação de vasos (Venema, 2002).

Assim, a utilização do Captopril demonstra a eficácia de medicamentos obtidos a partir de fontes biológicas, evidenciando a importância da busca de novos fármacos provenientes dessas fontes. Nesse cenário, destaca-se a ampla diversidade dos componentes presentes em peçonhas ofídicas, os quais podem apresentar propriedades farmacológicas promissoras, representando, assim, uma alternativa viável e eficaz para o tratamento das mais diversas doenças.

3.2 EPTIFIBATIDE

Entre os fármacos derivados de peçonhas de serpente com aplicação terapêutica, a Eptifibatide se destaca por representar um exemplo importante de transformação de uma molécula de interesse toxinológico em medicamento de uso clínico. Trata-se de um agente antitrombótico, com ação antiplaquetária, utilizado principalmente em situações nas quais há risco aumentado de formação de trombos, como nas síndromes coronarianas agudas e em procedimentos cardíacos invasivos, especialmente a intervenção coronária percutânea, como a angioplastia com implante de stent (Scarborough, 1999; Phillips; Scarborough, 1997; Tonin *et al.*, 2023).

A Eptifibatide é um peptídeo sintético desenvolvido a partir de estudos com a Barbourina, uma molécula isolada da peçonha de *Sistrurus miliarius barbouri* (Scarborough *et al.*, 1991; Scarborough, 1999). O interesse por essa molécula surgiu porque ela demonstrou elevada capacidade de interferir na função das plaquetas, células diretamente envolvidas na formação do trombo (Scarborough *et al.*, 1991). A partir desse modelo natural, foi possível desenvolver um composto com aplicação terapêutica mais segura e direcionada, resultando no surgimento da Eptifibatide como fármaco antitrombótico (Phillips; Scarborough, 1997; Tonin *et al.*, 2023).

O principal alvo da Eptifibatide é o receptor plaquetário GPIIb/IIIa, também chamado de integrina $\alpha\text{IIb}\beta 3$, que participa da etapa final da agregação plaquetária (Huang *et al.*, 2019; Scarborough, 1999). De maneira simplificada, quando as plaquetas são ativadas, este receptor permite que elas se liguem umas às outras por meio do fibrinogênio, formando agregados plaquetários que contribuem para a formação do trombo (Huang *et al.*, 2019). A Eptifibatide age justamente bloqueando essa ligação, impedindo que as plaquetas se unam de maneira eficiente e, assim, reduzindo a formação de trombos (Phillips; Scarborough, 1997; Tonin *et al.*, 2023).

Essa ação é particularmente importante no coração porque muitos eventos cardiovasculares agudos estão relacionados à formação de trombos no interior das artérias coronárias (Scarborough, 1999; Tonin *et al.*, 2023). Em quadros como angina instável e infarto agudo do miocárdio sem supradesnívelamento persistente do segmento ST, a ativação plaquetária desempenha papel central na obstrução parcial ou progressiva do fluxo sanguíneo coronariano (PURSUIT Trial Investigators, 1998; Huang *et al.*, 2019). Nesses casos, a Eptifibatide é utilizada com o objetivo de reduzir a agregação plaquetária e,

consequentemente, diminuir o risco de progressão do trombo e de novas complicações isquêmicas (Phillips; Scarborough, 1997; Tonin *et al.*, 2023).

O uso da Eptifibatide também se mostra relevante durante procedimentos cardíacos, como a angioplastia coronária com implante de stent, porque esses procedimentos, embora sejam realizados para restaurar o fluxo sanguíneo, podem provocar ativação das plaquetas no local manipulado (IMPACT-II Investigators, 1997; ESPRIT Investigators, 2000). Em outras palavras, ao introduzir cateteres, dilatar a artéria ou posicionar um stent, existe o risco de desencadear agregação plaquetária e formação de trombo sobre a lesão vascular ou sobre o próprio dispositivo implantado (Gilchrist *et al.*, 2001). Nesse contexto, a Eptifibatide atua como proteção antitrombótica, ajudando a evitar a oclusão aguda do vaso e outras complicações relacionadas ao procedimento (ESPRIT Investigators, 2000; Gilchrist *et al.*, 2001).

Além do seu mecanismo de ação, a Eptifibatide apresenta características farmacológicas que favoreceram sua aplicação em cenários agudos. Entre elas, destacam-se o início de ação rápido, a curta meia-vida plasmática e a reversibilidade relativa do efeito antiplaquetário após a suspensão do medicamento, o que pode ser vantajoso em situações clínicas que exigem controle mais preciso do efeito antitrombótico (Phillips; Scarborough, 1997; Scarborough, 1999).

Apesar de sua utilidade clínica, o uso da Eptifibatide exige monitoramento cuidadoso, principalmente porque sua principal complicação é o sangramento, efeito esperado de fármacos que reduzem a agregação plaquetária (Tcheng, 2000; Anderson; Riding, 2008). Além disso, como parte de sua eliminação ocorre por via renal, pacientes com insuficiência renal necessitam de ajuste de dose e acompanhamento mais rigoroso, uma vez que o uso inadequado pode aumentar o risco hemorrágico (Anderson; Riding, 2008). A literatura também ressalta a importância de vigilância para trombocitopenia, embora esse evento não tenha surgido como achado predominante nos estudos pioneiros (Phillips; Scarborough, 1997; Tcheng, 2000).

3.3 BATROXBINA

A Batroxobina é uma serino proteinase do tipo trombina-like isolada da peçonha de *Bothrops atrox*, pertencente ao grupo das enzimas semelhantes à tripsina que atua como um potente agente hemostático e anticoagulante, amplamente utilizado para coagular

fibrinogênio. Estruturalmente, trata-se de uma glicoproteína cuja atividade catalítica depende da tríade clássica His57–Asp102–Ser195, característica das serino proteinases, refletindo sua origem evolutiva a partir de calicreínas glandulares (Sajevic, *et al.*, 2011; Serrano, 2013). Essa enzima cliva especificamente o fibrinogênio na ligação Arg16–Gly17 da cadeia α , liberando fibrinopeptídeo A e promovendo a formação de fibrina do tipo I (Serrano, 2013). Diferentemente da trombina, a Batroxobina não ativa o fator XIII e não é inibida pelo complexo heparina-antitrombina, o que resulta na formação de fibrina não entrecruzada, mais suscetível à degradação fibrinolítica e com propriedades bioquímicas distintas no contexto da coagulação (Sajevic, *et al.*, 2011; Serrano, 2013).

Do ponto de vista funcional e clínico, a Batroxobina apresenta um mecanismo de ação dual, atuando tanto na coagulação quanto na fibrinólise. A formação de fibrina tipo I induzida pela enzima potencializa a ativação do plasminogênio pelo ativador tecidual (t-PA), levando à rápida degradação da fibrina e à redução dose-dependente do fibrinogênio plasmático, com consequente diminuição da viscosidade e coagulabilidade sanguínea (Sajevic, *et al.*, 2011). Comercialmente, é utilizada como Defibrase (agente desfibrinogenante) e Reptilase (reagente diagnóstico), sendo aplicada tanto na avaliação laboratorial do fibrinogênio, por meio do tempo de reptilase, insensível à heparina, quanto no tratamento de condições como infarto cerebral agudo, angina e distúrbios circulatórios (Serrano, 2013). Além disso, sua capacidade de formar coágulos de fibrina reversíveis em diferentes condições de pH permitiu o desenvolvimento de selantes de fibrina autólogos, ampliando seu uso em contextos cirúrgicos com menor risco de transmissão de patógenos (Sajevic, *et al.*, 2011; Serrano, 2013).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências analisadas neste estudo demonstram que as peçonhas de serpente constituem uma fonte altamente relevante para a inovação farmacêutica, especialmente no desenvolvimento de agentes terapêuticos voltados a doenças cardiovasculares e distúrbios hemostáticos. A partir da análise de fármacos consolidados, como o Captopril e a Eptifibatide, bem como de compostos com aplicações clínicas e diagnósticas, como a Batroxobina, observa-se que a compreensão dos mecanismos moleculares e estruturais das toxinas ofídicas permite sua conversão em medicamentos mais seguros e eficazes. Contudo, apesar dos avanços significativos, persistem desafios relacionados à toxicidade, estabilidade, imunogenicidade e propriedades farmacocinéticas, o que evidencia a necessidade de estratégias de otimização

molecular e validação clínica rigorosa. Nesse contexto, a toxilogia se consolida como um campo estratégico para a prospecção de novos agentes farmacológicos, contribuindo para o avanço da medicina translacional e para o desenvolvimento de terapias mais específicas, eficazes e inovadoras.

REFERÊNCIAS

- ADEOYE, O. *et al.* Adjunctive intravenous argatroban or eptifibatide for ischemic stroke. *New England Journal of Medicine*, v. 391, n. 11, p. 1006–1017, 2024. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2314779>
- AMORIM, J. S. *et al.* Hipertensão arterial sistêmica: uma revisão da literatura atual. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 7, p. 2549–2563, 2024. <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n7p2549-2563>
- ANDERSON, J. R.; RIDING, D. Glycoprotein IIb/IIIa inhibitors in patients with renal insufficiency undergoing percutaneous coronary intervention. *Cardiology in Review*, v. 16, n. 4, p. 213–218, 2008. <https://doi.org/10.1097/CRD.0b013e31817a7de9>
- ATLAS, S. A. The renin-angiotensin aldosterone system: pathophysiological role and pharmacologic inhibition. *Journal of Managed Care Pharmacy*, v. 13, n. 8 Suppl. B, p. 9–20, 2007. <https://doi.org/10.18553/jmcp.2007.13.s8-b.9>
- BORDON, K. C. F. *et al.* From animal poisons and venoms to medicines: achievements, challenges and perspectives in drug discovery. *Frontiers in Pharmacology*, v. 11, art. 1132, 2020. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.01132>
- BRASIL. Ministério da Saúde. Hipertensão arterial: Saúde alerta para a importância da prevenção e tratamento. Brasília, DF, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2024/abril/hipertensao-arterial-saude-alerta-para-a-importancia-da-prevencao-e-tratamento>. Acesso em: 29 mar. 2026.
- CALZERRA, N. T. M.; GOMES, C. F.; QUEIROZ, T. M. Aspectos fisiopatológicos da hipertensão arterial dependente de angiotensina II: revisão integrada da literatura. *Acta Brasiliensis*, v. 2, n. 2, p. 69–73, 2018. <https://doi.org/10.22571/2526-433876>
- CAMARGO, A. C. M. *et al.* Bradykinin-potentiating peptides: beyond captopril. *Toxicon*, v. 59, n. 4, p. 516–523, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2011.07.013>
- CUSHMAN, D. W.; ONDETTI, M. A. History of the design of captopril and related inhibitors of angiotensin converting enzyme. *Hypertension*, v. 17, n. 4, p. 589–592, 1991. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.17.4.589>
- ESPRIT INVESTIGATORS. Novel dosing regimen of eptifibatide in planned coronary stent implantation (ESPRIT): a randomised, placebo-controlled trial. *The Lancet*, v. 356, n. 9247, p. 2037–2044, 2000. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)03400-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)03400-0)

- FERREIRA, S. H.; BARTELT, D. C.; GREENE, L. J. Isolation of bradykinin-potentiating peptides from *Bothrops jararaca*. *Biochemistry*, v. 9, n. 13, p. 2583–2593, 1970. <https://doi.org/10.1021/bi00815a005>
- FISCHER, T.; RIEDL, R. Paracelsus' legacy in the faunal realm: drugs deriving from animal toxins. *Drug Discovery Today*, v. 27, n. 2, p. 567–575, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2021.10.003>
- FRANGIEH, J. *et al.* Snake venom components: tools and cures to target cardiovascular diseases. *Molecules*, v. 26, n. 8, art. 2223, 2021. <https://doi.org/10.3390/molecules26082223>
- GILCHRIST, I. C. *et al.* Pharmacodynamics and pharmacokinetics of higher-dose, double-bolus eptifibatide in percutaneous coronary intervention. *Circulation*, v. 104, n. 4, p. 406–411, 2001. <https://doi.org/10.1161/hc2901.093504>
- GRAZZIOTIN, F. G. *et al.* Phylogeography of the *Bothrops jararaca* complex (Serpentes: Viperidae): past fragmentation and island colonization in the Brazilian Atlantic Forest. *Molecular Ecology*, v. 15, n. 13, p. 3969–3982, 2006. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294x.2006.03057.x>
- GRIENDLING, K. K.; MURPHY, T. J.; ALEXANDER, R. W. Molecular biology of the renin-angiotensin system. *Circulation*, v. 87, n. 6, p. 1816–1828, 1993. <https://doi.org/10.1161/01.cir.87.6.1816>
- HUANG, J. *et al.* Platelet integrin $\alpha\text{IIb}\beta\text{3}$: signal transduction, regulation, and its therapeutic targeting. *Journal of Hematology & Oncology*, v. 12, n. 1, art. 26, 2019. <https://doi.org/10.1186/s13045-019-0709-6>
- IMPACT-II INVESTIGATORS. Randomised placebo-controlled trial of effect of eptifibatide on complications of percutaneous coronary intervention. *The Lancet*, v. 349, n. 9063, p. 1422–1428, 1997. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(96\)10172-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(96)10172-0)
- KISAKI, C. Y. *et al.* *Bothrops jararaca* snake venom modulates key cancer-related proteins in breast tumor cell lines. *Toxins*, v. 13, n. 8, p. 519, 2021. <https://doi.org/10.3390/toxins13080519>
- KOH, C. Y.; KINI, R. M. From snake venom toxins to therapeutics—cardiovascular examples. *Toxicon*, v. 59, n. 4, p. 497–506, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2011.03.017>
- LAZAROVICI, P.; MARCINKIEWICZ, C.; LELKES, P. I. From snake venom's disintegrins and C-type lectins to anti-platelet drugs. *Toxins*, v. 11, n. 5, art. 303, 2019. <https://doi.org/10.3390/toxins11050303>
- MARQUES, A. P. *et al.* Fatores associados à hipertensão arterial: uma revisão sistemática. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, p. 2271–2282, 2020. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.26972018>

- MARTELLI, A.; LONGO, M. A. T.; SERIANI, C. Aspectos clínicos e mecanismo de ação das principais classes farmacológicas usadas no tratamento da hipertensão arterial sistêmica. *Estudos de Biologia*, v. 30, n. 70/72, 2008. <https://doi.org/10.7213/reb.v30i70/72.22820>
- MESSADI, E. Snake venom components as therapeutic drugs in ischemic heart disease. *Biomolecules*, v. 13, n. 10, art. 1539, 2023. <https://doi.org/10.3390/biom13101539>
- ODAKA, C.; MIZUOCHI, T. Angiotensin-converting enzyme inhibitor captopril prevents activation-induced apoptosis by interfering with T cell activation signals. *Clinical & Experimental Immunology*, v. 121, n. 3, p. 515–522, 2000. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2249.2000.01323.x>
- OLIVEIRA, A. L. *et al.* The chemistry of snake venom and its medicinal potential. *Nature Reviews Chemistry*, v. 6, n. 7, p. 451–469, 2022. <https://doi.org/10.1038/s41570-022-00393-7>
- O'SHEA, J. C. *et al.* Platelet glycoprotein IIb/IIIa integrin blockade with eptifibatide in coronary stent intervention. *JAMA*, v. 285, n. 19, p. 2468–2473, 2001. <https://doi.org/10.1001/jama.285.19.2468>
- PHILLIPS, D. R. *et al.* Effect of Ca²⁺ on GP IIb-IIIa interactions with integrilin. *Circulation*, v. 96, n. 5, p. 1488–1494, 1997. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.96.5.1488>
- PHILLIPS, D. R.; SCARBOROUGH, R. M. Clinical pharmacology of eptifibatide. *The American Journal of Cardiology*, v. 80, n. 4A, p. 11B–20B, 1997. [https://doi.org/10.1016/S0002-9149\(97\)00572-9](https://doi.org/10.1016/S0002-9149(97)00572-9)
- PLATELET GLYCOPROTEIN IIb/IIIa IN UNSTABLE ANGINA: RECEPTOR SUPPRESSION USING INTEGRILIN THERAPY (PURSUIT) TRIAL INVESTIGATORS. Inhibition of platelet glycoprotein IIb/IIIa with eptifibatide. *New England Journal of Medicine*, v. 339, n. 7, p. 436–443, 1998. <https://doi.org/10.1056/NEJM199808133390704>
- REIS, M. G.; GLASHAN, R. Q. Adultos hipertensos hospitalizados: percepção de gravidade da doença e de qualidade de vida. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 9, p. 51–57, 2001. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692001000300008>
- SCARBOROUGH, R. M. Development of eptifibatide. *American Heart Journal*, v. 138, n. 6 Pt 1, p. 1093–1104, 1999. [https://doi.org/10.1016/S0002-8703\(99\)70075-X](https://doi.org/10.1016/S0002-8703(99)70075-X)
- SCARBOROUGH, R. M. *et al.* Barbourin. A GPIIb-IIIa-specific integrin antagonist. *Journal of Biological Chemistry*, v. 266, n. 15, p. 9359–9362, 1991. [https://doi.org/10.1016/S0021-9258\(18\)92826-7](https://doi.org/10.1016/S0021-9258(18)92826-7)
- SCIANI, J. M.; PIMENTA, D. C. The modular nature of bradykinin-potentiating peptides isolated from snake venoms. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*, v. 23, n. 1, p. 45, 2017. <https://doi.org/10.1186/s40409-017-0134-7>

- SERRANO, S. M. The long road of research on snake venom serine proteinases. *Toxicon*, v. 62, p. 19–26, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2012.09.003>
- SAJEVIC, T.; LEONARDI, A.; KRIŽAJ, I. Haemostatically active proteins in snake venoms. *Toxicon*, v. 57, n. 5, p. 627–645, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2011.01.006>
- SHEIKH, I. A.; KAPLAN, A. P. Studies of the digestion of bradykinin. *Biochemical Pharmacology*, v. 35, n. 12, p. 1951–1956, 1986. [https://doi.org/10.1016/0006-2952\(86\)90726-4](https://doi.org/10.1016/0006-2952(86)90726-4)
- STOILJKOVIC, M. *et al.* Cardioprotective role of captopril: from basic to applied investigations. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 26, n. 15, p. 7215, 2025. <https://doi.org/10.3390/ijms26157215>
- TCHENG, J. E. Clinical challenges of platelet glycoprotein IIb/IIIa receptor inhibitor therapy. *American Heart Journal*, v. 139, n. 2 Pt 2, p. S38–S45, 2000. <https://doi.org/10.1067/mhj.2000.103742>
- TONIN, G. *et al.* Eptifibatide, an older therapeutic peptide with new indications. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 24, n. 6, art. 5446, 2023. <https://doi.org/10.3390/ijms24065446>
- VENEMA, R. C. Post-translational mechanisms of endothelial nitric oxide synthase regulation by bradykinin. *International Immunopharmacology*, v. 2, n. 13–14, p. 1755–1762, 2002. [https://doi.org/10.1016/s1567-5769\(02\)00185-6](https://doi.org/10.1016/s1567-5769(02)00185-6)
- YOUNG, C. N.; DAVISSON, R. L. Angiotensin-II, the brain, and hypertension: an update. *Hypertension*, v. 66, n. 5, p. 920–926, 2015. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.03624>

CAPÍTULO XXV

COMPOSIÇÃO FITOQUÍMICA E ATIVIDADES FARMACOLÓGICAS DA *DAUCUS CAROTA* L.: UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA

PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND PHARMACOLOGICAL ACTIVITIES OF *DAUCUS CAROTA*: A BRIEF LITERATURE REVIEW

DOI: 10.51859/ampla.cse6101-25

Aila Maria Alves de Moura ¹

Lavínia Ibiapino Tavares ¹

Lara Martins Barros Silva ¹

Josiel Vieira ¹

Davy Alves dos Santos ²

Abrahão Alves de Oliveira Filho ³

¹ Graduandos do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Campina Grande

² Graduando do Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande

³ Professor Doutor do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Campina Grande

RESUMO

A *Daucus carota* L., popularmente referida como cenoura, é uma hortalça da família Apiaceae, amplamente cultivada no Brasil por sua raiz comestível, amplamente valorizada por suas propriedades biológicas e terapêuticas. Este trabalho teve como propósito desenvolver uma revisão bibliográfica acerca dos compostos fitoquímicos, das atividades farmacológicas e das múltiplas utilizações da *Daucus carota* L. A coleta dos dados foi realizada entre os dias 29 de setembro a 15 de outubro de 2025 por meio das plataformas Google Acadêmico, PubMed, SCIELO, e Periódicos da CAPES, buscando por artigos publicados entre 2020 e 2025. Os descritores utilizados foram: "*Daucus carota* L.", "propriedades terapêuticas", "óleo essencial" e "fitoterapia". A planta apresenta uma composição fitoquímica ampla, incluindo terpenoides e compostos fenólicos, responsáveis por efeitos antioxidantes, anti-inflamatórios, antibacterianos, hipolipemiantes, analgésicos e anticancerígenos. A variação desses compostos entre diferentes subespécies e condições ambientais destaca a importância de pesquisas contínuas para garantir um uso clínico seguro e eficaz. Seu óleo essencial, normalmente extraído por hidrodestilação, tem mostrado ação relevante contra bactérias resistentes e potencial para uso em

terapias complementares. Assim, conclui-se que a *Daucus carota* L. possui grande relevância biológica e farmacológica, apresentando-se como uma espécie promissora para futuras aplicações clínicas e terapêuticas.

Palavras-chave: *Daucus carota* L. Óleo essencial. Fitoterapia.

ABSTRACT

Daucus carota L., popularly known as carrot, is a vegetable from the Apiaceae family, widely cultivated in Brazil for its edible root, recognized for its biological and therapeutic properties. The present study aimed to conduct a bibliographic review on the phytochemical, pharmacological properties and the diverse applications of *Daucus carota* L. Data collection was carried out between September 29 and October 15, 2025, through the platforms Google Scholar, PubMed, SCIELO, and CAPES Journals, searching for articles published between 2020 and 2025. The descriptors used were: "*Daucus carota* L.", "therapeutic properties", "essential oil", and "phytotherapy". The plant has a rich phytochemical composition, including terpenoids and phenolic compounds, which confer antioxidant, anti-inflammatory, antibacterial, hypolipidemic, analgesic, and anticancer properties.



The diversity in phytochemical composition among subspecies and environmental conditions reinforces the need for continuous studies to expand the safe and effective clinical use of the plant. The essential oil, generally obtained by hydrodistillation, has demonstrated efficacy against resistant bacteria and potential in complementary

therapies. It is concluded that *Daucus carota* L. is a plant with high biological and pharmacological value, being promising for future clinical and therapeutic applications.

Keywords: *Daucus carota* L. Essential oil. Phytotherapy.

1. INTRODUÇÃO

A flora do Brasil é assiduamente reconhecida como uma das mais ricas e abundantes do planeta. Capaz de sustentar grandes ecossistemas, o país abriga biomas com altos índices de espécies vegetais como a Caatinga, a Amazônia e o Cerrado (Garlet e Ruppelt, 2024). Nesse ínterim, o padrão da distribuição dessas espécies é heterogêneo, com origens endêmicas ou naturalizadas e substratos que refletem seu hábito de vida (Fernando et al., 2022).

Consoante Dos Santos e Costa (2021), tais plantas representam um imenso potencial fitoterápico. Historicamente, elas são empregadas pela humanidade devido aos compostos bioativos de sua composição, tal qual pela presença de metabólitos secundários que promovem um bem estar ao consumidor através de reações antiinflamatórias, analgésicas, antibacterianas e antifúngicas (Nóbrega et al. 2022; Vitorello, 2023).

Ademais, múltiplos são os gêneros que se qualificam por deterem propriedades medicinais. O gênero *Daucus* L., da família Apiaceae, inclui espécies herbáceas, terrícolas, de origem nativa e não endêmicas do Brasil, sua disposição é concentrada, sobretudo, na região geoeconômica do Centro Sul do país, nos domínios fitogeográficos da Mata Atlântica e Pampas. (Mirrani et al., 2024)

Desse gênero, destaca-se a espécie *D. carota* L., naturalizada no Brasil e conhecida popularmente como cenoura. O vegetal é uma importante hortaliça, cultivada em climas frios e aprovada a nível global pela sua raiz comestível e rica em compostos nutricionais (Bashir et al., 2021; Bonasia et al., 2021). No entanto, esse sistema radicular é altamente sensível, ficando vulnerável ao estresse hídrico local, comprometendo, dessa forma, sua qualidade (Čimo et al., 2020).

Diante do exposto, o trabalho teve por objetivo revisar a composição fitoquímica e o potencial farmacológico da espécie *D. carota* mediante a literatura científica atual.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho consiste em uma revisão narrativa da literatura, desenvolvida por meio da análise de artigos científicos encontrados nas bases Google Acadêmico, PubMed (National Library of Medicine, EUA), SCIELO e Periódicos da CAPES. Foram incluídas somente publicações reconhecidas como confiáveis, datadas entre os anos de 2020 e 2025.

A pesquisa foi conduzida entre 29 de setembro e 15 de outubro de 2025, utilizando descritores em português e inglês: “*Daucus carota* L.”, “propriedades terapêuticas”, “óleo essencial” e “fitoterapia”, aplicados de forma isolada ou combinada, sem restrição de idioma. Ao término da busca, foram selecionados 25 artigos que atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos, sendo posteriormente analisados e utilizados como base para a construção e fundamentação deste estudo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma hortaliça que compreende à família Apiaceae, a qual possui cerca de 3000 espécies e 200 gêneros (Morais, 2021). Segundo Demartelaere et al., (2020), a planta herbácea se destaca no âmbito botânico por possuir um caule discreto, uma raiz tuberosa e carnuda de formato cilíndrico ou cônico, sem ramificações e de coloração alaranjada; as flores desenvolvem-se em grande número em um arranjo de umbelas compostas, regulares, mas com um tamanho reduzido. Somado a isso, no que refere aos frutos, a cenoura possui frutos secos e, quando amadurecem, eles se dividem em duas partes menores, chamadas mericarpos. Cada mericarpo tem uma semente, e o conjunto das duas partes recebe o nome de esquizocarpo.

Dentre as espécies e subespécies que compõem o táxon de *Daucus carota* L., encontram-se tanto formas cultivadas quanto formas selvagens da cenoura (Kadluczka; Grzebeluz, 2022). Segundo Ismail et al., (2023), a diferenciação entre essas subespécies é complexa, pois elas coexistem e podem cruzar-se naturalmente, o que ocasiona a classificação taxonômica um grande obstáculo para os pesquisadores. O autor ainda cita como exemplo *D. carota* ssp. *sativus*, a subespécie cultivada mais conhecida, que se originou diante uma forma ancestral selvagem.

Ademais, o cultivo da cenoura depende de condições adequadas de clima, solo e manejo. Segundo a Embrapa (2021), o *Daucus carota* L. é vulnerável à temperatura e à umidade, visto que extremas térmicas podem retardar a germinação e prejudicar o

crescimento, enquanto o calor favorece algumas doenças; em relação aos solos, a espécie se adapta em melhor qualidade a solos profundos, bem drenados e ricos em matéria orgânica, evidenciando assim, os requisitos para uma melhor produtividade.

Para Ordonez-Diaz (2024), a variação na composição fitoquímica da *Daucus carota* resulta de diversos fatores, entre eles, a subespécie do vegetal, bem como o tipo de cultivar, o tamanho da raiz, as propriedades do solo, a disponibilidade hídrica e os fatores ambientais que atuam durante o ciclo produtivo.

O óleo essencial tem sido destaque no meio científico quando se fala de *Daucus carota* L. em razão de suas propriedades biológicas e a diversa capacidade terapêutica (Stanojevic *et al.*, 2023). Em continuidade, Khemili *et al.*, (2024) destacam que o óleo é extraído, na maior parte das vezes, por hidrodestilação, um método tradicional de alcance de óleos a partir de vegetais, como folhas, flores, sementes ou raízes; no estudo ainda é destacado que a composição química pode variar entre as subespécies e populações geográficas, o que sugere de forma direta as potencialidades terapêuticas.

A partir dos inúmeros testes e estudos centrados na *D. carota*, pôde-se comprovar seus atributos farmacológicos. Sua atividade antioxidante, anticancerígena, antiinflamatória, gastroprotetora, hepatoprotetora, antibacteriana e antifúngica foram testadas de forma *in vitro* e também *in loco*. Outras pesquisas enfatizaram que uma infusão de suas folhas pode ser utilizada de forma terapêutica (Ismail *et al.*, 2023). Além disso, essa planta é abundante em fenólicos, terpenos e flavonoides, com uma constituição fitoquímica variada de acordo com a área geográfica em que foi cultivada (Kielkowska e Kiszczak, 2023).

Motegaonkar *et al.*, (2024) afirma em sua pesquisa que a espécie herbácea é uma boa alternativa, pois contém diversos compostos bioativos, como carotenoides, terpenoides, flavonoides, compostos fenólicos, vitaminas (B1, B2, B3) e minerais que auxiliam e potencializam as atividades biológicas e as propriedades medicinais.

Segundo Ismail (2024), conforme já mencionado, o gênero *Daucus carota* compreende diversas espécies e subespécies, o que implica variações expressivas na composição fitoquímica entre elas. De modo geral, os constituintes bioativos predominantes nesse grupo pertencem a duas grandes classes: os terpenóides, que englobam monoterpenos, sesquiterpenos, diterpenos, triterpenos e tetraterpenos; e os compostos fenólicos, representados por fenilpropanoides, flavonoides e taninos. No entanto, apesar de certos componentes da *Daucus carota* já terem sido amplamente estudados, muitos outros ainda

necessitam de pesquisas mais detalhadas para que suas propriedades e possíveis usos farmacológicos sejam plenamente compreendidos.

Ainda sob perspectiva de Ismail (2024), para elucidar mais, é possível exemplificar as propriedades encontradas em cada subtipo de bioativo supracitado. Dentro da classe dos terpenóides e do tipo monoterpenos, encontra-se os geraniol, limoneno, α -pineno, β -pineno, sabieno, α -terpineno, β -mirceno, acetato de geranila, linalol e α -tujona. Os sesquiterpenos podem ser explanados pelos bergamotano, humuleno, nerolidol, selineno, farnesol, germacrene, carotol, cariofileno, β -himalaleno e β -bisaboleno. Já os diterpenos são abrangidos por fitol, vitamina A₁ e cembrene. Os triterpenos, esqualina, saponinas e ginsenoide. E por fim, no tipo tetraterpenos situa-se os carotenóides como α -caroteno, β -caroteno, licopeno e as xantofilas como a luteína.

Quanto a classe dos fenólicos, Isamil (2024), cita como pertencente ao tipo fenilpropanóides a apigenina, quercetina, miristicina e metiliso Eugenol. Quanto aos flavanóides é citado a luteolina, apigenina, quercetina, miristicina e kaempferol. E pertinente aos taninos há o Ácido gálico e ácido elágico.

Até a atualidade, foram detectados mais de quarenta ácidos fenólicos distintos em amostras de cenouras pretas (*Daucus carota*), sendo o ácido 5-O-cafeoilquínico detectado como o composto fenólico majoritário. Ademais, observa-se a ocorrência de diversos derivados dos ácidos hidroxibenzóico, ferúlico e cafeico, juntamente com a presença de um glicosídeo de quercetina, os quais cooperam substancialmente para o perfil fitoquímico característico dessa variedade. (Thakur, 2023).

Estudos comprovam que os compostos ativos da *Daucus carota* possuem significativas propriedades farmacológicas, como ação antioxidante, antibacteriana, anticancerígena e anti-inflamatória, que podem contribuir na prevenção e tratamento de diversas patologias (Kim., et al, 2023). De acordo com Deshmukh (2021), a planta ainda abrange propriedades hipolipemiantes, possui ação analgésica e antipirética, além de oferecer suporte a diversos sistemas do corpo, incluindo o cardiovascular e o nervoso. Somando-se a isso, possui uma elevada quantidade de vitaminas como o ferro, que desempenha um papel importante na síntese da hemoglobina, e o zinco, que se destaca como um mineral essencial para a modulação da resposta imune e no processamento de proteínas no organismo (Nabi., et al, 2023).

A pesquisa de Stanojevic (2023) demonstrou que os extratos da *Daucus carota* possuem atividade antioxidante significativa. Através do ensaio DPPH, verificou-se que o óleo essencial de amostras maduras do Líbano e de folhas e sementes argelinas foram eficazes *in vitro*, confirmando assim seu potencial antioxidante, e mesmo não sendo mais eficaz do que antioxidantes sintéticos como o ácido ascórbico, por exemplo, abre caminho para investigações futuras e exploração de suas aplicações terapêuticas.

Um estudo de Ihamdane (2021) sobre o óleo essencial de *Daucus carota* revelou uma ação antibacteriana seletiva, inibindo com maior eficácia bactérias gram-positivas, incluindo cepas de *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermidis*, que por sua vez são resistentes a antibióticos como ceftriaxona e penicilina. Em contrapartida, bactérias gram-negativas como *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* e *Enterobacter cloacae* demonstraram menor sensibilidade ao tratamento. Estes achados, portanto, não apenas validam o uso tradicional da planta, mas também direcionam futuras investigações no desenvolvimento de terapias adjuvantes específicas contra patógenos Gram-positivos resistentes.

O estudo de Elias et al. (2022) investigou o extrato oleoso de *Daucus carota* L. como agente antitumoral contra o câncer de mama induzido por DMBA em ratos. A pesquisa demonstrou redução na incidência de tumores, bem como inibição do crescimento tumoral, sem causar perda de peso significativa, diferentemente da Cisplatina, medicamento terapêutico utilizado no estudo para fins comparativos. Assim, o estudo evidencia que o extrato de *Daucus carota* L. poder ser uma alternativa promissora à terapia convencional no tratamento cancerígeno.

Quanto à atividade anti-inflamatória do *Daucus carota*, uma investigação científica revelou que o extrato etanólico de suas folhas (EEC) inibe significativamente a produção do mediador inflamatório óxido nítrico em células imunológicas estimuladas. Este efeito, observado de forma dependente da concentração, foi consideravelmente superior ao do extrato aquoso (HEC), por exemplo, indicando assim que compostos bioativos extraídos com etanol são mais potentes. O extrato etanólico (EEC) também demonstrou capacidade de suprimir a expressão de genes relacionados à inflamação, consolidando o potencial anti-inflamatório da planta (Kim et al., 2023).

Fica evidente, portanto, que o *Daucus carota* L. ganha destaque não apenas pelo âmbito da agronomia e economia, mas também pelo seu potencial biológico e farmacológico.

A rica diversidade fitoquímica observada entre suas subespécies sustenta uma ampla gama de atividades biológicas, como as ações antioxidante, anti-inflamatória e antibacteriana e diversas outras que foram abordadas anteriormente. Nesse contexto, a continuidade de estudos direcionados a espécie de cenoura abordada é importante, pois reforça o avanço do conhecimento e o aproveitamento sustentável desse valioso recurso de cunho vegetal.

4. CONCLUSÃO

Desse modo, torna-se evidente a aptidão da *Daucus carota* L. não apenas no cenário agrícola e econômico, mas também como uma fonte para uso de fitoterápico, ou seja, na extração de suas propriedades farmacológicas e fitoquímicas, agindo, principalmente, como antioxidante, anticancerígeno e antifúngico. Destarte, é fundamental que as investigações científicas sobre essa espécie continuem favorecendo a identificação de novas moléculas bioativas e o desenvolvimento de futuros produtos.

REFERÊNCIAS

- BASHIR, R.; RIAZ H.N.; ANWAR, S.; PARVEEN, N.; KHALILZADEH, R.; HUSSAIN, I.; MAHMOOD, S. Morpho-physiological changes in carrots by foliar γ -aminobutyric acid under drought stress. **Rev Bras Bot**, 44:57–68, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40415-020-00676-7>. Acesso em: 04 out. 2025.
- BONASIA, A.; CONVERSA, G.; LAZZIZERA, C.; GAMBACORTA, G.; ELIA, A. Morpho-biometrical nutritional and phytochemical characterization of carrot landraces from Puglia region (Southern Italy). **Sustainability**, 13:3940, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13073940>. Acesso em: 04 out. 2025.
- CARVALHO, A. D. F. *et al.* Introdução e importância econômica. In: CARVALHO, A. D. F. *et al.* **Sistema de Produção nº 2**. Brasília: Embrapa, 2021, p. 8-12.
- ČIMO, J.; AYDIN, E.; ŠINKA, K.; TÁRNÍK, A.; KIŠŠ, V.; HALAJ, P.; TOKOVÁ, L.; KOTUŠ, T. Change in the length of the vegetation period of tomato (*Solanum lycopersicum* L) white cabbage (*Brassica oleracea* L var capitata) and carrot (*Daucus carota* L) Due to climate change in Slovakia. **Agronomy**, 10:1110, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy10081110>. Acesso em: 04 out. 2025.
- DEMARTELAERE, A. C. F. *et al.* Qualidade fisiológica de *Daucus carota* L. utilizando diferentes adubações orgânicas = Physiological quality *Daucus carota* L. using different organic fertilizers. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 90260-90276, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n11-438. Acesso em: 4 out. 2025.

- DESHMUKH, S. P. *et al.* A Review: Pharmacological Actions of *Daucus carota*. **IJPPR Human**, [S. l.], v. 21, n. 2, p. 302-314, 2021. ISSN: 2349-7203. Disponível em: <https://ijppr.humanjournals.com/a-review-pharmacological-actions-of-daucus-carota/>. Acesso em: 12 out. 2025.
- DOS SANTOS, F. O.; COSTA, L. P. PERCEPÇÕES DA ENFERMAGEM SOBRE O USO DE MEDICAMENTOS FITOTERÁPICOS. **Múltiplos Acessos**, v. 6, n. 3, p. 211–228, 2021. DOI: <https://doi.org/10.51721/2526-4036/v6n3a13>. Disponível em: <http://142.93.150.88/multaccess/index.php/multaccess/article/view/226>. Acesso em: 04 out. 2025.
- ELIAS, M. G. *et al.* Wild *Daucus carota* oil extract: an innocuous preventative and chemotherapeutic agent against chemically induced breast cancer. *Journal of Food Science & Technology*, v. 7, n. 2, p. 442–455, fev. 2022. DOI: 10.25177/JFST.7.2.RA.10791. Acesso em: 8 out. 2025
- FERNANDO, E.M.P.; CAMPOS, K.G., MAMEDE, M.D.L.; LUCENA, M.D.F.D.A. Floristic survey of a Caatinga area of high biological importance in the Mesoregion of Paraíba backlands, Northeast Brazil. **Hoehnea**, v. 49, p. e642021, 2022.
- GARLET, T. M. B.; RUPPELT, B. M. Plantas medicinais com potencial para tratamento de transtornos de ansiedade e depressão: uma revisão integrativa. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, v. 18, n. Suppl. 3, p. e1572, 2024. DOI: 10.32712/2446-4775.2024.1572. Disponível em: <https://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1572>. Acesso em: 04 out. 2025.
- IHAMDANE, Rachid *et al.* Chemical composition, antibacterial and antioxidant activities of Moroccan *Daucus carota* essential oils. In: **E3S Web of Conferences**. EDP Sciences, p. 01070, 2021. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202131901070>. Acesso em: 14 out. 2025.
- ISMAIL, J.; SHEBABY, W.N.; DAHER, J.; BOULOS, J.C.; TALEB, R.; DAHER, C.F.; MROUEH, M. The wild Carrot (*Daucus carota*): a phytochemical and pharmacological review. **Plants**, v. 13, n. 1, p. 93, 2023.
- KADLUCZKA, D.; GRZEBELUS, E. Comparative Fruit Morphology and Anatomy of Wild Relatives of Carrot (*Daucus*, Apiaceae). **Agriculture**, v. 12, n. 12, art. 2104, 2022. <https://doi.org/10.3390/agriculture12122104>. Acesso em: 10 out 2025.
- KIEŁKOWSKA, Agnieszka; KISZCZAK, Waldemar. History and current status of haploidization in carrot (*Daucus carota* L.). **Agronomy**, v. 13, n. 3, p. 676, 2023.
- KIM, J. S.; LIM, J. H.; CHO, S. K. Effect of antioxidant and anti-inflammatory on bioactive components of carrot (*Daucus carota* L.) leaves from Jeju Island. **Applied Biological Chemistry**, [S. l.], v. 66, p. 34, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13765-023-00786-2>. Disponível em: <http://www.appliedbiologicalchemistry.com/>. Acesso em: 7 out 2025.

- KHEMILI, Aicha *et al.* Biological Potential and Essential Oil Profile of Two Wild Apiaceae Species from Algeria (*Daucus carota* L. and *Foeniculum vulgare* Mill.): Larvicidal and Antibacterial Effects. **Molecules**, v. 29, n. 19, p. 4614, 2024. DOI: 10.3390/molecules29194614. Acesso em: 6 out 2025.
- MIRRANI, H.M.; NOREEN, Z.; USMAN, S.; SHAH, A.A.; MAHMOUD, E.A.; ELANSARY, H.O.; ASLAM, M.; WAQAS, A.; JAVED, T. Magnesium nanoparticles alleviate salt stress in carrots (*Daucus carota* L.) through metabolomic regulations. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 207, p. 108383, 2024. ISSN 0981-9428. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.plaphy>. Acesso em: 04 out. 2025.
- MORAIS, Ester Fernandes de. **Efeito de bactérias rizosféricas no desenvolvimento da cenoura (*Daucus carota*)**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Horticultura) – Instituto Federal Goiano – Campus Cristalina, Cristalina, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2119/1/TCC%20-%20Ester%20Fernandes%20-%20Final.pdf>. Acesso em: 4 out. 2025.
- MOTEGAONKAR, S. *et al.* A comprehensive review on carrot (*Daucus carota* L.): the effect of different drying methods on nutritional properties and its processing as value-added foods. **Sustainable Food Technology**, v. 2, p. 667–688, 2024. DOI: 10.1039/D3FB00162H. Acesso em: 7 out 2025.
- NABI, M. G. *et al.* Antioxidant and anti-inflammatory potential of *Daucus carota* L. seed extracts. **JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences**, v. 33, n. 1, 2023. <https://doi.org/10.36899/JAPS.2023.1.0612> . Acesso em: 12 out. 2025.
- NOBREGA, J.C.; BATISTA, A.V.A.; SILVA, O.S.; BELCHIOR, V.C.S.; LACERDA, W.A.; BELCHIOR, S.M.S. Plantas medicinais no tratamento de ansiedade e depressão: Uma revisão. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. e5511124024, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i1.24024. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24024>. Acesso em: 04 out. 2025.
- ORDONEZ-DIAZ, J, L. *et al.* Seasonal and Morphology Effects on Bioactive Compounds, Antioxidant Capacity, and Sugars Profile of Black Carrot (*Daucus carota* ssp. *sativus* var. *atrorubens* Alef.) **Foods**. v. 13, n. 10, p. 1-15. 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-8158/13/10/1575> Acesso em: 10 Out. 2025.
- STANOJEVIĆ, J. *et al.* Essential oil yield, composition, and antioxidant activity in two umbel maturity stages of wild carrot (*Daucus carota* L. ssp. *carota*) from Montenegro. **Horticulturae**, v. 9, n. 3, p. 328, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/horticulturae9030328>. Acesso em: 9 out. 2025.
- THAKUR, P. *et al.* Insights into the current status of bioactive value, postharvest processing opportunities and value addition of black carrot. **Food Sci Biotechnol**. v. 33, n. 4, p. 721-747. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38371691/>. Acesso em: 10 Out. 2025.

VITORELLO, C.B. M. Plantas medicinais e fitoterapia: tradição e ciência. Universidade de São Paulo. **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, 2023. DOI: <https://doi.org/10.11606/9786589722496> Disponível em: www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSPcatalog/book/1223. Acesso em: 04 out. 2025.

CAPÍTULO XXVI

PROPRIEDADES FITOQUÍMICAS E FARMACOLÓGICAS DO ÓLEO ESSENCIAL DE *CITRUS SINENSIS* (L.) OSBECK: UMA REVISÃO DE LITERATURA

PHYTOCHEMICAL AND PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF *CITRUS SINENSIS* (L.) OSBECK ESSENTIAL OIL: A LITERATURE REVIEW

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-26

Gabrielle Nóbrega Alves¹

Layane Alves Ramalho²

Letícia Rayanne da Silva Souza³

Michael Douglas Pessoa Nelo⁴

Nicolly Abrantes de Melo⁵

Wesley Kauã da Silva Lima⁶

Abrahão Alves de Oliveira Filho⁷

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

³ Graduanda do Curso de Odontologia. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

⁴ Graduando do Curso de Odontologia. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

⁵ Graduanda do Curso de Odontologia. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

⁶ Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

⁷ Professor Associado da Unidade Acadêmica de Odontologia. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

RESUMO

O crescimento de diferentes doenças nos últimos anos tem gerado maior preocupação na área da saúde, incluindo aquelas ligadas à resistência antimicrobiana. Esse cenário tem impulsionado a busca por alternativas terapêuticas naturais com diversas atividades biológicas. Nesse cenário, os fitoterápicos extraídos das plantas destacam-se devido à sua ampla diversidade química e múltiplas atividades biológicas. O *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (laranja-doce), amplamente cultivado no Brasil e em outras regiões do mundo, apresenta óleo essencial rico em limoneno, composto majoritário que corresponde a cerca de 90% de sua constituição e está diretamente relacionado às suas principais atividades farmacológicas. Este estudo teve como objetivo revisar a literatura acerca da composição fitoquímica, atividades biológicas e das aplicações terapêuticas do *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. A coleta de dados foi realizada entre 12 de setembro e 04 de outubro de 2025, nas bases Google Acadêmico, PubMed, SCIELO e Periódicos CAPES, considerando

artigos publicados de 2020 a 2025. Foram utilizados como descritores: “*Citrus sinensis* (L.) Osbeck”, “óleo essencial”, “limoneno”, “atividade biológica” e “fitoterapia”. Os resultados evidenciaram que o óleo essencial apresenta efeitos anti-inflamatórios, antioxidantes, antimicrobianos e antifúngicos, com eficácia comprovada em ensaios in vitro e in vivo, embora algumas cepas tenham demonstrado resistência parcial. Conclui-se que o *Citrus sinensis* (L.) Osbeck configura-se como alternativa promissora para o desenvolvimento de novos produtos naturais voltados à saúde, exigindo, contudo, mais investigações sobre mecanismos de ação e concentrações ideais.

Palavras-chave: Botânica, Farmacologia, Fitoterapia.

ABSTRACT

The growth of different diseases in recent years has raised increasing concern in the health field, including those related to antimicrobial resistance.

This scenario has driven the search for natural therapeutic alternatives with diverse biological activities. In this context, herbal medicines extracted from plants stand out due to their wide chemical diversity and multiple biological properties. *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (sweet orange), widely cultivated in Brazil and other regions of the world, contains an essential oil rich in limonene, its major compound, which represents about 90% of its composition and is directly associated with its main pharmacological activities. This study aimed to review the literature regarding the phytochemical composition, biological activities, and therapeutic applications of *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. Data collection took place between September 12 and October 4, 2025, using Google Scholar, PubMed, SCIELO, and CAPES

Journals, considering articles published from 2020 to 2025. The following descriptors were used: '*Citrus sinensis* (L.) Osbeck,' 'essential oil,' 'limonene,' 'biological activity,' and 'phytotherapy.' The results showed that the essential oil exhibits anti-inflammatory, antioxidant, antimicrobial, and antifungal effects, with proven efficacy in both in vitro and in vivo studies, although some strains demonstrated partial resistance. It is concluded that *Citrus sinensis* (L.) Osbeck represents a promising alternative for the development of new natural health-related products, although further research is needed to clarify mechanisms of action and ideal concentrations.

Keywords: Botany, Pharmacology, Phytotherapy.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as doenças causadas pela resistência antimicrobiana têm adquirido proporções preocupantes em todo o mundo e se tornado um dos principais desafios para a saúde pública, o que tem motivado a intensificação de estudos em busca de novas alternativas terapêuticas (Moreira *et al.*, 2020).

Nesse contexto, extratos e óleos essenciais de plantas surgem como opções promissoras devido à sua ampla gama de propriedades biológicas e ao potencial de atuarem como agentes antimicrobianos naturais (Santos *et al.*, 2024).

O uso de plantas medicinais passou por um longo período restrito ao conhecimento popular e cultural para o tratamento de enfermidades. Atualmente, esse consumo vem ganhando espaço na área científica, tornando-se fonte de pesquisa em diferentes modalidades (Veloso *et al.*, 2023).

Observa-se que seu uso é cada vez mais indicado pelos profissionais da saúde, ressaltando a importância do cultivo e do uso adequado para evitar reações adversas e garantir a eficácia terapêutica (Veloso *et al.*, 2023). Diante da crescente demanda por produtos naturais, os profissionais de saúde devem orientar e recomendar o uso adequado de medicamentos fitoterápicos, que podem atuar como alternativas terapêuticas naturais no controle de patologias como a depressão e a ansiedade (Oliveira *et al.*, 2024). Extraídos de diferentes partes das plantas, esses compostos voláteis apresentam ampla diversidade biológica, reunindo propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e antimicrobianas (Han; Sun; Chen, 2019).

Dentre os espécimes, as plantas do gênero *Citrus* apresentam compostos capazes de sequestrar radicais livres e reduzir processos inflamatórios por meio da inibição de mediadores pró-inflamatórios. Substâncias como o d-limoneno também podem inibir a AChE. Além disso, as ciclodextrinas conseguem formar complexos com esses compostos, o que torna os óleos essenciais de *Citrus* uma boa opção para o desenvolvimento de novas formulações farmacêuticas (Cardoso, 2015). Diante da escassez de estudos, este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre as propriedades fitoquímicas e farmacológicas do óleo essencial de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho consiste em uma revisão narrativa da literatura, realizada a partir da seleção de publicações científicas disponíveis nas seguintes bases de dados: Google Acadêmico, PubMed (Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos), SCIELO e Periódicos da CAPES. Foram considerados estudos de caráter confiável, publicados no período de 2020 a 2025.

A busca ocorreu entre 12 de setembro de 2025 e 04 de outubro de 2025, sem limitação quanto ao idioma. Para a localização dos artigos, empregaram-se descritores em português e inglês, utilizados de forma isolada ou combinada: “*Citrus sinensis* (L.) Osbeck”, “óleo essencial”, “limoneno”, “atividade biológica” e “fitoterapia”. Ao final do processo de triagem, foram incluídos 21 artigos, que foram examinados e apresentaram resultados compatíveis com os objetivos desta pesquisa.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O *Citrus sinensis* (L.) Osbeck é uma planta que pertence à família Rutaceae e à subfamília Aurantioideae (Gupta *et al.*, 2020). Trata-se de uma árvore de pequeno porte, com folhas unifolioladas, flores brancas, frutos do tipo baga, com polpa pouco ácida e bem adocicada, característica que inspirou o nome popular do fruto, conhecido por “laranja-doce” (Denaro *et al.*, 2020).

Entende-se que a laranja-doce, que tem origem no sul da China e ampla distribuição no nordeste da Índia, é um híbrido entre a tangerina e o pomelo (Gupta *et al.*, 2020). Os óleos essenciais, uma mistura complexa de metabólitos secundários, são uma fonte abundante de compostos com atividades biológicas diversas e sabe-se que os óleos do gênero *Citrus*,

extraídos da casca do fruto, tendem a apresentar elevada proporção de compostos voláteis, com mais de 80% da composição, e representam uma associação de monoterpenos, sesquiterpenos e derivados oxigenados (Manzur *et al.*, 2023).

O óleo essencial de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck é constituído, principalmente, por hidrocarbonetos monoterpênicos e o limoneno é considerado o fitoconstituente majoritário, representando cerca de 90% da composição (Manzur *et al.*, 2023). O mircenolol surge como o segundo componente mais abundante, com aproximadamente 1% a 5% da composição, seguido por α -pineno, γ -terpineno, tujeno e linalol, presentes em proporções menores (Manzur *et al.*, 2023; El Hachlafi *et al.*, 2024; Ngan *et al.*, 2020; Mohammed; Alrasheid; Ayoub, 2024).

De acordo com El Hachlafi *et al.* (2024), o limoneno é responsável por uma parte considerável dos efeitos terapêuticos desse óleo, a exemplo da atividade anti-inflamatória. Em seu estudo *in vitro*, ao administrar o óleo essencial de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck em macrófagos anteriormente estimulados por lipopolissacarídeos (LPS), a fim de induzir resposta inflamatória, verificou-se inibição da síntese dos marcadores de inflamação óxido nítrico (NO) e prostaglandina E2 (PGE2). Assim, o estudo aponta redução expressiva da inflamação tecidual, atribuída especialmente ao limoneno (El Hachlafi *et al.*, 2024).

De modo semelhante, no estudo *in vivo* de Al Kamaly *et al.* (2022) foi induzida uma inflamação por carragenina na pata de ratos, que provocou o surgimento de edema. A administração do óleo essencial por gavagem oral demonstrou melhor efeito anti-inflamatório e analgésico, principalmente na dose de 50 mg/kg, quando comparado com o medicamento padrão indometacina, usado no grupo controle.

No estudo de Orso *et al.* (2022), o óleo essencial de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck apresentou um elevado potencial para a atividade antioxidante frente ao radical livre DPPH, evidenciada pela redução da absorbância e as mudanças na coloração das soluções à medida que a concentração aumentava. A curva de calibração apresentou um ajuste considerável ($R^2 = 0,9012$) e o valor de IC50 encontrado foi de $29,39 \mu\text{L}\cdot\text{mL}^{-1}$ ($24,72 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$), resultados que são considerados positivos para possíveis usos desse produto na redução do estresse oxidativo.

Outros estudos realizados com mesmo óleo indicaram que, ainda que nas menores concentrações, o óleo essencial de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck apresentou efeito antioxidante, confirmado por valores de IC50 obtidos por regressão linear (Gnann *et al.*, 2020). Testes

químicos apontaram a presença de flavonoides e taninos, além da vitamina C, como responsáveis pela atividade observada.

Ainda no estudo de Gnann *et al.* (2020), o óleo foi incorporado em formulação fitocosmética na concentração de 5%, aproximadamente três vezes maior que a concentração efetiva estimada (1,5%), visando compensar a baixa penetração na pele. Essa incorporação demonstrou viabilidade tecnológica, embora novos ensaios, como os de liberação e permeação cutânea, sejam recomendados para melhor avaliar o comportamento da formulação (Gnann *et al.* 2020).

Quando avaliada a propriedade antibacteriana em ensaios de difusão em disco, o óleo essencial apresentou halos de inibição médios de 25,7 mm frente à bactéria *Aeromonas hydrophila* (Peixoto *et al.*, 2024). Nos testes de concentração inibitória mínima (CIM), o óleo revelou um grande potencial antimicrobiano, com CIM de 330,7 µg/mL e para a concentração bactericida mínima (CBM), os valores foram de 2.645 µg/mL, confirmando a eficácia desta substância contra esse patógeno.

Em contrapartida, no estudo de Begnini *et al.* (2024), observou-se ausência da inibição frente à *Escherichia coli*, efeito mediano contra *Staphylococcus aureus* e ação mais evidentes contra *Bacillus cereus*. Porém, nesta última, a atividade apresentou caráter apenas bacteriostático, com redução pontual da viabilidade das cepas, sem supressão completa do crescimento. Esses resultados indicam que o óleo essencial de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck possui efeito inibitório limitado e não pode ser considerado um agente bactericida efetivo contra essas espécies, ressaltando a necessidade de novas investigações para determinar concentrações ideais e ampliar a compreensão de sua ação sobre esses microrganismos (Begnini *et al.*, 2024).

Em relação ao potencial antifúngico, Rodrigues *et al.* (2025), em estudo *in vitro*, revelaram que o óleo essencial de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck apresentou uma melhor atividade antifúngica em espécies do gênero *Candida*, com destaque para *Candida krusei*, cujo MIC foi de 250 µg/mL, inferior ao observado para os demais isolados (MICs acima de 1.000 µg/mL). Essa ação está associada ao limoneno, composto majoritário do óleo, que pode comprometer a integridade da membrana celular dos fungos, aumentando sua permeabilidade e provocando vazamento de conteúdo intracelular, o que impede o crescimento (Rodrigues *et al.*, 2025).

Por meio de métodos *in vitro* e testes *in vivo*, Souza *et al.* (2023) demonstraram que o óleo essencial de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck apresentou elevados valores de EC50 e de índice de crescimento micelial (IGM) frente ao fungo *Fusarium pallidorozeum*. Esses resultados indicam que, para inibir o crescimento dessa espécie, são necessárias concentrações relativamente altas dessa substância. De fato, a quantidade requerida para a inibição fúngica foi aproximadamente três vezes superior à maior concentração testada no estudo, sugerindo que o óleo possui menor eficiência em doses reduzidas para a espécie analisada.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, fica evidente que o óleo essencial de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck apresenta elevado potencial de uso em diferentes áreas, principalmente em função de suas propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, antibacterianas e antifúngicas, atribuídas em grande parte ao limoneno, seu constituinte majoritário. Dessa forma, sua utilização desponta como uma alternativa promissora para aplicações farmacêuticas, cosméticas e tecnológicas. Contudo, a continuidade dos estudos é fundamental para aprofundar o conhecimento sobre seus constituintes químicos, mecanismos de ação e concentrações ideais, ampliando, assim, as expectativas de uso desse óleo essencial na promoção da saúde e no desenvolvimento de novos produtos naturais.

REFERÊNCIAS

- AL KAMALY, O.; NUMAN, O.; ALMRFADI, O. M.; ALANAZI, A. S.; CONTE, R. Separation and evaluation of potential antioxidant, analgesic, and anti-inflammatory activities of limonene-rich essential oils from *Citrus sinensis* (L.). **Open Chemistry**, v. 20, n. 1, p. 1517-1530, 2022.
- BEGNINI, M. L.; DANTAS, A. P.; LEAL, T. C.; OLIVEIRA, L. C. Análise da atividade antibacteriana do óleo essencial da laranja. **Revista de Engenharia, TI e Inovação**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 1–9, 2024. DOI: 10.31496/retii.v1i1.1707.
- CARDOSO, K. **Desenvolvimento e análise farmacológica de um complexo de inclusão a partir de *Citrus sinensis* (L.) osbeck direcionado para a doença de Alzheimer**. Dissertação. Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2015.
- DENARO, M.; SMERIGLIO, A.; XIAO, J.; CORNARA, L.; BURLANDO, B.; TROMBETTA, D. New insights into *Citrus* genus: From ancient fruits to new hybrids. **Food Frontiers**, v. 1, n. 3, p.305-328, 2020.

- EL HACHLAFI, N.; ELBOUZIDI, A.; BATBAT, A.; TAIBI, M.; JEDDI, M.; ADDI, M.; FIKRI-BENBRAHIM, K. Chemical composition and assessment of the anti-inflammatory, antioxidant, cytotoxic and skin enzyme inhibitory activities of *Citrus sinensis* (L.) osbeck essential oil and its major compound limonene. **Pharmaceuticals**, v. 17, n. 12, p. 1652, 2024.
- GNANN, G. W. M.; ALMEIDA, C.; PAGANOTTE, D. M.; ISAAC, V.; CHIARI-ANDRÉO, B. G.; MARTINI-MARCIANO, P. C. *Desenvolvimento de fitocosmético antioxidante com extrato de laranja (Citrus sinensis)*. **Singular: Saúde e Biológicas**, v. 1, n. 1, p. –, 2020. DOI: 10.33911/singularsb.v1i1.81.
- GUPTA, M.; RATTANPAL, H. S.; SIDHU, G. S.; SINGH, G. Morphological characterization of sweet orange (*Citrus sinensis*) germplasm under subtropical conditions. **Indian Journal of Plant Genetic Resources**, v. 33, n. 02, p. 224-229, 2020.
- HAN, Y.; SUN, Z.; CHEN, W. Antimicrobial Susceptibility and Antibacterial Mechanism of Limonene Against *Listeria monocytogenes*. **Molecules**, v. 25, n. 1, p. 33, jan. 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules25010033>.
- MANZUR, M.; LUCIARDI, M. C.; BLÁZQUEZ, M. A.; ALBERTO, M. R.; CARTAGENA, E.; ARENA, M. E. *Citrus sinensis* essential oils an innovative antioxidant and antipathogenic dual strategy in food preservation against spoilage bacteria. **Antioxidants**, v. 12, n. 2, p. 246, 2023.
- MOHAMMED, I. O.; ALRASHEID, A. A.; AYOUB, S. M. H. GC-MS analysis and study of the antimicrobial activity of *Citrus paradisi*, *Citrus aurantifolia*, and *Citrus sinensis* peel essential oils as hand sanitizer. **International Journal of Microbiology**, v. 2024, n. 1, p. 4957712, 2024.
- MOREIRA, A. C. D. *et al.* Actividad antimicrobiana del aceite esencial de las hojas de *Alpinia zerumbet* (colonia) y efecto modulador sobre antibióticos de uso clínico. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 25, n. 2, 2020. ISSN 1028-4796.
- NGAN, T. T. K.; NGUYEN, O. B.; MUOI, N. V.; TRUC, T. T.; MY, V. T. N. Chemical composition and antibacterial activity of orange (*Citrus sinensis*) essential oils obtained by hydrodistillation and solvent free microwave extraction. In: **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**. IOP Publishing, 2020. p. 012023.
- OLIVEIRA, V. *et al.* **A atuação do farmacêutico no uso de medicamentos fitoterápicos para o tratamento da ansiedade e depressão**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v. 10, n.10, 2024. DOI: doi.org/10.51891/rease.v10i10.15833.
- ORSO, V. T.; RODRIGUES, W. L.; DALLA Cort, J.; ZANETTI, M.; COLPANI, G. L.; ZEFERINO, R. C. F. *Attainment and Characterization of Orange Essential Oil Obtained from Residues of Citrus sinensis 'Valencia'*. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, p. e34211931876, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i9.31876.

- PEIXOTO, T.; TEIXEIRA, C. A.; VERDI, C. M.; BARIN, T. de M.; SCHNEIDER, T. Avaliação da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais do *Eucalyptus globulus* e *Citrus sinensis* frente a *Aeromonas hydrophila*. **Saúde (Santa Maria)**, [S. l.], v. 50, n. 1, p. e67777, 2024. DOI: 10.5902/2236583467777.
- RODRIGUES, D. M. S.; OLIVEIRA, L. S.; MENEZES, R. de P.; PEDROSO, R. dos S. Atividade anticandida de óleos essenciais de *Origanum vulgare* e *Citrus sinensis*. **REVISTA DELOS**, [S. l.], v. 18, n. 67, p. e5022, 2025. DOI: 10.55905/rdelosv18.n67-037.
- SANTOS, L. C. *et al.* Avaliação da atividade antifúngica do extrato acetato de etila de *Psidium guineense* (Myrtaceae) contra cepas de *Candida albicans* e *Candida tropicalis*. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, v. 22, n. 9, p. e6785-e6785, 2024.
- SILVA, V. **Caracterização química e atividades biológicas do óleo essencial de *Citrus sinensis* L. Osbeck**. Trabalho de conclusão de Curso. Universidade Federal do Amazonas (UFAM), ITACOATIARA- AM, 2024.
- SOUZA, A. E. D.; MELO, R. P.; GAGLIARDI, P. R.; NUNES, G. H. S.; OSTER, A. H.; SILVA, E. O. Ação antifúngica de óleos essenciais contra podridão de *Fusarium* em melão. **Revista Caatinga, Mossoró**, v. 36, n. 3, p. 486–493, jul. – set. 2023.
- SOUZA, M. **Avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial da casca da laranja pêra *Citrus sinensis* (L.) Osbeck**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2024.
- VELOSO, A. *et al.* **Cultivo e uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos**. Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR. Umuarama, v.1, n.1, p.90-104, 2023. DOI:10.25110/arqsaude.v27i1.20239068.

CAPÍTULO XXVII

POTENCIAL FITOTERÁPICO DA AROEIRA (*SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS* RADDI): UMA BREVE REVISÃO NARRATIVA DE LITERATURA

PHYTOTHERAPEUTIC POTENTIAL OF AROEIRA (*SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS* RADDI): A BRIEF NARRATIVE LITERATURE REVIEW

DOI: 10.51859/ampla.cse6101-27

Beatriz Ferreira Cassiano¹

Ana Paula Araújo da Silva¹

Mylene Medeiros Simões²

Maria das Graças Veloso Marinho de Almeida³

Veneziano Guedes de Sousa Rêgo³

Abrahão Alves de Oliveira Filho⁴

¹ Graduandas do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande

² Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência e Saúde Animal da Universidade Federal de Campina Grande

³ Professores Doutores do Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande

⁴ Professor Doutor do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Campina Grande

RESUMO

A aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi), é uma espécie nativa do Brasil amplamente empregada na medicina tradicional devido suas propriedades fitoterápicas. Desse modo, este estudo teve como o objetivo investigar o potencial fitoterápico da aroeira, analisando seus benefícios para a saúde e suas aplicações terapêuticas, a fim de compreender sua relevância na medicina natural e no desenvolvimento de novos tratamentos. A metodologia adotada consiste em uma revisão narrativa de caráter bibliográfico. Os critérios de inclusão para a seleção das publicações foram: trabalhos publicados entre 2004 a 2024; documentos do tipo artigo científicos completos e gratuitos; publicações em língua portuguesa; adequação ao tema do estudo. A discussão dos resultados foi embasada nos achados dos artigos incluídos e em literatura científica pertinente demonstrando que a espécie apresenta uma composição biológica complexa, com propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, cicatrizantes, antimicrobianas, analgésicas e antitumorais. Tais evidências fundamentam a construção de uma síntese crítica que contribui para o aprofundamento do conhecimento sobre seu elevado potencial

terapêutico. Esse cenário reafirma a importância da aroeira no bioma caatinga reforçando a necessidade de estudos científicos mais aprofundados sobre seus constituintes químicos e técnicas de extração, visando o pleno aproveitamento de suas virtudes terapêuticas.

Palavras-chave: Pimenta Rosa. Plantas Medicinais. Anacardiaceae. Etnofarmacologia.

ABSTRACT

The aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) is a species native to Brazil widely used in traditional medicine due to its phytotherapeutic properties. Therefore, this study aimed to investigate the phytotherapeutic potential of the Brazilian peppertree, analyzing its health benefits and therapeutic applications, in order to understand its relevance in natural medicine construction of a critical synthesis that contributes to a deeper understanding of its high and the development of new treatments. The methodology adopted consists of a narrative bibliographic review. The inclusion criteria for the selection of publications were: works published between 2004 and 2024; complete and free scientific articles; publications in

Portuguese; and relevance to the study topic. The discussion of the results was based on the findings of the included articles and on relevant scientific literature demonstrating that the species presents a complex biological composition, with anti-inflammatory, antioxidant, healing, antimicrobial, analgesic, and antitumor properties. This evidence supports the therapeutic potential. This scenario

reaffirms the importance of the aroeira tree in the Caatinga biome, reinforcing the need for more in-depth scientific studies on its chemical constituents and extraction techniques, aiming at the full exploitation of its therapeutic virtues.

Keywords: Pink Pepper. Medicinal Plants. Anacardiaceae. Ethnopharmacology.

1. INTRODUÇÃO

A espécie vegetal *Schinus terebinthifolius* Raddi é pertencente à família Anacardiaceae, sendo conhecida vulgarmente como aroeira vermelha, aroeira da praia ou pimenta rosa (Santos *et al.*, 2024). Embora seja encontrada em países sul-americanos como o Paraguai e a Argentina, trata-se de uma planta nativa do Brasil (Bernardi *et al.*, 2024). No bioma Caatinga, a *Schinus terebinthifolius* Raddi destaca-se por sua tolerância à seca e rápido crescimento, sendo uma espécie lenhosa amplamente utilizada na medicina popular devido às suas propriedades fitoterápicas (Lima *et al.*, 2023).

Nesse contexto, estudos recentes destacam suas propriedades anti-inflamatórias, antimicrobianas, cicatrizantes e antioxidantes, tornando-a uma alternativa promissora para o tratamento de diversas condições clínicas. Assim, Cunha, Silva e Andrade (2024), realizaram uma revisão sistemática que confirma a eficácia dos extratos da aroeira no combate a bactérias patogênicas e na promoção da cicatrização de feridas.

Além das aplicações tradicionais, a aroeira tem despertado crescente interesse no campo da biotecnologia, sobretudo por sua composição química diversificada apresentando uma rica concentração de polifenóis distribuídos em folhas, cascas, frutos e sementes, conferindo-lhe propriedades farmacológicas relevantes, como ação antifúngica, anticancerígena, antiparasitária e até inseticida natural (Sá *et al.*, 2021).

A presença de polifenóis e flavonoides presentes na aroeira confere atividades farmacológicas em diferentes partes da planta como folhas ou bagas, que são passíveis de extração em óleos essenciais e em extratos derivados (Silva e Ferreira, 2024).

Conforme aponta Amaral (2020), grande parte da diversidade botânica presente na flora brasileira ainda necessita de estudos aprofundados que avaliem e validem suas propriedades medicinais para oferecer alternativas biotecnológicas voltadas à promoção da saúde. Assim, se torna crucial o aprofundamento de pesquisas sobre o potencial fitoterápico da aroeira, com o objetivo de incentivar novos estudos para validar os efeitos clínicos dessa

planta medicinal e, assim, permitir a expansão de novos produtos fitoterápicos seguros e eficazes (Brandão *et al.*, 2006).

Essa questão permite explorar tanto as propriedades medicinais da planta quanto suas aplicações práticas na medicina natural. O estudo sobre o potencial fitoterápico da aroeira é relevante por diversos motivos: Valorização da medicina natural; Comprovação científica; Sustentabilidade e acessibilidade; a investigação sobre os benefícios da aroeira pode contribuir para a ampliação do conhecimento sobre plantas medicinais (Gomes *et al.*, 2023).

Outro aspecto relevante é a sustentabilidade do uso da aroeira. Por ser uma planta de fácil cultivo e adaptação, seu aproveitamento pode fortalecer práticas de agricultura familiar e estimular o desenvolvimento de cadeias produtivas locais voltadas à fitoterapia. Isso favorece a geração de renda, a preservação ambiental e a democratização do acesso à saúde natural, como destacam Cunha, Silva e Andrade (2024), em sua análise sobre os impactos socioeconômicos da fitoterapia. Esses achados ampliam o espectro de aplicação da planta, sugerindo seu potencial em áreas críticas da saúde pública.

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão narrativa da literatura sobre o potencial fitoterápico da aroeira (*Schinus terebinthifolius*), reunindo e analisando estudos científicos que abordam suas propriedades medicinais e seus benefícios terapêuticos no tratamento de diversas enfermidades, a fim de compreender sua relevância na medicina natural e suas possíveis aplicações na promoção da saúde e no desenvolvimento de novos tratamentos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão narrativa de literatura, de cunho bibliográfico baseado no referencial de Mendes, Silveira e Galvão (2008), este método de revisão diz respeito ao mecanismo de síntese de trabalhos que estão disponíveis em bases eletrônicas, cuja possibilidade é revelar uma visão geral do conhecimento produzido sobre determinada temática, devendo ser elaborada com rigor metodológico.

Para a elaboração do estudo foram seguidas as seguintes etapas: definição da questão norteadora “Qual potencial fitoterápico da *Schinus terebinthifolius* Raddi e suas principais aplicações de acordo com a literatura científica?”. Em seguida, delimitou-se os objetivos da pesquisa; estabelecimento da seleção da amostra; busca na literatura; análise e categorização

dos estudos, apresentação e discussão dos resultados. Além disso, a amostra foi conduzida através da busca bibliográfica presente na seguinte bases de dados: (Scielo, Lilacs e Pubmed).

Os critérios de inclusão para a seleção das publicações foram: trabalhos publicados entre 2004 a 2024, sendo documentos do tipo artigo científicos completos e gratuitos; publicações em língua portuguesa, adequação ao tema do estudo, e apresentar descritores como “Aroeira/ *Schinus terebinthifolius* Raddi”, “Fitoterapia” e “Plantas Medicinais”. Como critérios de exclusão, artigos que estiverem fora do período traçado.

Os dados foram coletados em consonância com as informações retiradas dos artigos científicos, que tragam soluções para a temática abordada e que respondam aos objetivos propostos neste estudo.

Para a análise dos dados, foi realizada inicialmente uma leitura exploratória, com o intuito de identificar os aspectos gerais relacionados ao objeto de estudo. Em seguida, procedeu-se à leitura analítica e aprofundada dos materiais selecionados, visando extrair informações específicas que contribuíssem para o alcance dos objetivos propostos.

Já em relação a discussão dos resultados, foi embasada nos achados dos artigos incluídos e em literatura científica pertinente, permitindo a construção de uma síntese crítica que contribui para o aprofundamento do conhecimento sobre a temática.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A presente revisão foi consolidada a partir da análise de 34 artigos científicos, cuja síntese permitiu identificar um vasto panorama sobre as propriedades terapêuticas da *Schinus terebinthifolius* Raddi.

O potencial biológico da *S. terebinthifolius* Raddi está amplamente documentado na literatura científica, apontando propriedades contra fungos, bactérias e processos inflamatórios, sugerindo a possibilidade de atuar com uma fonte viável para a síntese de fármacos antimicrobianos, além de apresentar efeitos antitumorais e cicatrizantes (Silva *et al.*, 2022; Gomes *et al.*, 2022).

Além disso, a aroeira possui ação antiulcerogênica, sendo utilizada como antisséptico e no tratamento de estomatites (Brandão *et al.*, 2006). Devido à versatilidade de atividades biológicas, este recurso natural pode ter um amplo emprego na área biotecnológica e ser utilizado na produção de fitoterápicos para tratamento de diversas patologias (Sá *et al.*, 2021).

Seu uso em chás, tinturas e pomadas é comum no tratamento de dores musculares, articulares e infecções. De forma complementar, o extrato da aroeira possui substâncias capazes de modular a resposta inflamatória, sendo eficaz em casos de artrite e tendinite (Carvalho *et al.*, 2019).

Do mesmo modo, a espécie vegetal é utilizada como analgésico, sendo indicada para dores diversas, como cólicas menstruais e desconforto dental (Carvalho e Lima, 2016).

Ademais, os flavonoides e taninos presentes na aroeira conferem atividade antimicrobiana, combatendo infecções e reduzindo inflamações associadas (Silva e Alves, 2018). Essas ações podem estar relacionadas, conforme demonstrado em estudo recente de Oliveira *et al.* (2020), também à presença de antocianinas e carotenoides.

Esses compostos ajudam a garantir ação anti-inflamatória, antimicrobiana, antiviral e medicinal, sendo benéficos para problemas cognitivos, neurodegenerativos e metabólicos, além de doenças como diabetes, obesidade, hipertensão e colesterol elevado (Martins *et al.*, 2024).

Ainda, suas propriedades cicatrizantes e vasoconstritoras são eficazes na recuperação de feridas e queimaduras (Carvalho e Lima, 2016). Somado a isso, a aroeira tem ação antihemorrágica, auxiliando na coagulação e cicatrização (Souza *et al.*, 2020). Adicionalmente, a planta apresenta benefícios cardiovasculares como a redução da pressão arterial e do colesterol, além da prevenção de placas arteriais (Silva e Santos, 2018).

Gonçalves *et al.* (2021), ressaltam que o extrato da casca da aroeira promove uma redução eficaz nos níveis de glicose sanguínea e oferece proteção antioxidante contra as complicações do diabetes. Essa atividade antioxidante presente nos frutos da aroeira é majoritariamente relacionada aos seus compostos fenólicos (Martini *et al.*, 2021).

Além disso, a aroeira destaca-se como alternativa para a produção de antimicrobianos naturais, ressaltando que a planta foi aprovada pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para uso medicinal, como a criação do gel de aroeira utilizado em diversas infecções, o que evidencia seu valor terapêutico e segurança para comercialização (Gomes *et al.*, 2023). Essa aprovação representa um avanço significativo na valorização de recursos naturais autóctones e acessíveis.

De acordo com Lima (2023), A aroeira também apresenta propriedades neurofarmacológicas, sugerindo que há efeito positivo sobre o sistema nervoso central, demonstrando potencial no controle de comportamentos associados à depressão em

modelos animais com potencial para aliviar sintomas de ansiedade e estresse. Do mesmo modo, Silva *et al.* (2025) destacam que o extrato obtido das folhas traz outros benefícios à saúde, ajudando a evitar doenças crônicas, como envelhecimento precoce, inflamações prolongadas e problemas cardíacos (Silva *et al.*, 2025). Em complemento, suas as folhas possuem ação diurética, tratam infecções do sistema urinário, e prevenção de problemas renais (Santos, 2010).

No mais, outros estudos indicam também que a aroeira pode atuar como regulador hormonal natural, promovendo equilíbrio por meio de seus flavonoides (Almeida e Braga, 2017). Também, sendo indicada para o tratamento de diversas enfermidades, como infecções respiratórias, febre, reumatismo, além de problemas musculares e intestinais, entre outras finalidades (Silva *et al.*, 2023).

Ainda, pesquisas reforçam a capacidade da planta de prevenir úlceras gástricas, graças às suas propriedades antiulcerogênicas, assim como apontam benefícios oftalmológicos, como a redução de inchaço e vermelhidão nos olhos (Ferreira e Silva, 2018; Santos *et al.*, 2019).

No conhecimento popular a aroeira também é utilizada em diferentes formas de preparo como infusões tinturas e banhos especialmente voltados para o tratamento de afecções ginecológicas sendo que grande parte dessas práticas destina-se ao cuidado de corrimento vaginal dores pélvicas feridas e à regulação do ciclo menstrual (Leite *et al.*, 2025)

O óleo essencial de *Schinus terebinthifolius* Raddi extraído de seus frutos constituido em terpenoides e fenilpropanoides conferem características aromáticas, além de apresentar ação bioativa antibacteriana para produtos de limpeza de pele, como antioxidante para o tratamento de manchas no combate de radicais livres (Duarte, 2023). Além do mais, as propriedades analgésicas do óleo foram apoiando seu uso tradicional para alívio da dor, sendo esses efeitos atribuídos principalmente aos seus constituintes terpenoides, notadamente R-(+) limoneno e α -felandreno (Carvalho *et al.*, 2025).

Por outro lado, o uso da espécie deve ser supervisionado por profissionais de saúde, garantindo segurança na aplicação e evitando riscos. A eficácia dos remédios fitoterápicos não exclui o risco de intoxicação, seu sucesso depende da correta identificação botânica para evitar erros relacionados aos princípios ativos (Santos, 2010).

Torna-se essencial considerar os potenciais riscos associados ao uso da aroeira, especialmente em grupos sensíveis, a fim de garantir sua aplicação de forma segura e

responsável. Diante disso, recomenda-se que indivíduos alérgicos à família Anacardiaceae evitem o uso da planta, uma vez que há risco de desenvolvimento de reações cutâneas (Carvalho *et al.*, 2015).

Assim, a *Schinus terebinthifolius* Raddi excede o uso tradicional, sua complexidade de compostos bioativos permite que a planta atue simultaneamente em diferentes frentes, firmando ser de alta relevância para a biotecnologia e etnofarmacologia.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da aroeira está profundamente relacionado às expressões culturais e aos saberes tradicionais da medicina popular. As evidências empíricas reunidas neste estudo consolidam essa utilização histórica da aroeira como recurso terapêutico, e indica que sua ação farmacológica está diretamente relacionada à presença de seus diferentes constituintes fitoquímicos. Além disso, foi possível elucidar que esses compostos podem ser incorporados tanto em preparações tradicionais, como os chás, como em formulações farmacêuticas fitoterápicas, como pomadas e géis.

Esse estudo permitiu investigar o amplo potencial fitoterápico da aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi), confirmando versatilidade das suas propriedades por uma base de evidências científicas. A pesquisa consolida suas ações bioativas utilizadas na medicina popular, como antimicrobiana, cicatrizante, anti-inflamatória e analgésica, além de demonstrar potencial da aroeira na medicina moderna com evidências de atividades antitumorais, neuroprotetor, controle glicêmico e benefícios cardiovasculares.

Dentre as limitações encontradas está o acesso isolado a bases de dados gratuitos, restringindo o acesso da pesquisa, somando a delimitação metodológica a artigos publicados exclusivamente na língua portuguesa. Evidenciando assim, a necessidade de pesquisas científicas futuras mais detalhadas sobre suas propriedades, técnicas de extração e composição de metabólitos secundários.

Apesar disso, ainda são imprescindíveis investigações mais amplas para compreender e confirmar a relevância que essa espécie botânica tem para as populações locais. A exploração de atividades antimicrobianas, anti-inflamatórias e neuroprotetoras, por exemplo, pode abrir caminho para a identificação de novos compostos bioativos, contribuindo para o desenvolvimento de medicamentos inovadores ou alternativas terapêuticas para diversas doenças.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. R.; BRAGA, F. C. Propriedades hormonais da aroeira: uma revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 19, n. 3, p. 215–222, 2017.
- AMARAL, F. S. Plantas medicinais: potencial terapêutico e desafios científicos. **Revista Brasileira de Fitoterapia**, v. 19, n. 2, p. 45–52, 2020.
- BERNARDI, J. L. *et al.* Potential agrochemical applications of *Schinus terebinthifolius* essential oil. **Journal of Stored Products Research**, v. 105, p. 102260, 2024.
- BRANDÃO, M. G. L. *et al.* Avaliação da atividade antimicrobiana de *Schinus terebinthifolius* Raddi. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n. 1, p. 1–7, 2006.
- CARVALHO, G. *et al.* *Schinus terebinthifolius* essential oil and its major component delta-3-carene induce antinociception mediated by serotonergic receptors. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 350, p. 120021–120021, 23 maio 2025.
- CARVALHO, M. S. *et al.* Atividade anti-inflamatória do extrato de *Schinus terebinthifolius*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 29, n. 1, p. 12–19, 2019.
- CARVALHO, M. S. *et al.* Reações alérgicas à *Schinus terebinthifolius* em pacientes sensíveis à família Anacardiaceae. **Revista Brasileira de Medicina Natural**, v. 11, n. 2, p. 101–107, 2015.
- CARVALHO, M. S.; LIMA, R. A. Propriedades analgésicas e cicatrizantes da aroeira. **Revista de Terapias Naturais**, v. 13, n. 4, p. 77–85, 2016.
- CUNHA, L. O.; SILVA, M. S.; ANDRADE, L. G. Potencial fitoterápico e benefícios da aroeira. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação – REASE**, v. 10, n. 4, p. 1–15, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/14594>
- FERREIRA, J. A.; SILVA, T. R. Aroeira como agente antiulcerogênico. **Revista de Fitomedicina**, v. 10, n. 3, p. 55–61, 2018.
- GOMES, D. J. *et al.* Uso medicinal da aroeira: uma revisão. **Revista de Agroecologia e Sustentabilidade – RAS**, IFPB, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/ras/article/download/6767/pdf333/0>.
- GOMES, D. J. *et al.* Uso Medicinal da *Schinus terebinthifolius*. **Revista de Agroecologia no Semiárido**, v. 6, n. 4, p. 31–40, 2022.
- GONÇALVES, Y. M.; SILVA, L. A.; SELICANI, M. A.; OLIVEIRA, C. H. S.; SALLES, B. C. C.; SANTOS, G. B. Efeito do extrato da casca da aroeira (*Schinus terebinthifolia* Raddi) sobre os parâmetros bioquímicos em ratos diabéticos. **Brazilian Journal of Natural Sciences**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 646–655, jun. 2021. Disponível em: <https://www.bjns.com.br>.

- LEITE, G. M. C. *et al.* Plantas medicinais e fitoterápicos com potencial antifúngico na região Norte-Amazônica. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, v. 23, n. 4, p. 140, 2025.
- LIMA, B. R. F. de. Avaliação dos efeitos da lectina de folhas de *Schinus terebinthifolius* sobre o transtorno depressivo e ansiedade em camundongos. 2023. – **Centro de Biociências**, UFP Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/55251>
- MARTINI, S. *et al.* Black, green, and pink pepper affect differently lipid oxidation during cooking and in vitro digestion of meat. **Food Chemistry**, v. 350, p. 129246, jul. 2021.
- MARTINS, C. *et al.* HPLC-DAD Validation Method for Quantifying Gallic Acid in the Aerial Parts of *Schinus terebinthifolius*. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, 1 jan. 2024.
- MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 758-764, out./dez. 2008.
- MIGUES, V. H.; DAVID, J. M.; DAVID, J. P. Determination of polyphenols in *Schinus terebinthifolius* Raddi bark extracts and chemometric analysis. **Analytical Methods**, v. 12, n. 11, p. 1478–1485, 2020.
- OLIVEIRA, V. S. *et al.* Aroeira fruit (*Schinus terebinthifolius* Raddi) as a natural antioxidant: Chemical constituents, bioactive compounds and in vitro and in vivo antioxidant capacity. **Food Chemistry**, v. 315, p. 126274, jun. 2020.
- SÁ, F. R. *et al.* Composição fitoquímica e aplicações biotecnológicas da aroeira-vermelha. **Revista Brasileira de Biotecnologia Aplicada**, v. 7, n. 3, p. 88–97, 2021.
- SANTOS, C. V. C. D. **Avaliação do efeito dos extratos aquoso e metanólico oriundos de folhas da *Schinus terebinthifolius* Raddi (Aroeira) sobre culturas de esplenócitos de camundongos isogênicos BALB/c.** 2010. 120 f. Tese (Doutorado em Imunologia) – Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.
- SANTOS, R. M. *et al.* Benefícios oftalmológicos da aroeira. **Revista Brasileira de Oftalmologia Natural**, v. 5, n. 2, p. 22–28, 2019.
- SANTOS, T. T. *et al.* Influência da sazonalidade no teor de fenóis e nas atividades antioxidante e antimicrobiana do extrato das folhas de *Schinus terebinthifolius* (Aroeiravermelha). *Scientia Plena*, v. 20, n. 10, 2024.
- SILVA *et al.* Yam starch-based sustainable edible films loaded with bioactive components from aroeira leaf extract: Mechanical, physical, and antioxidant properties. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 298, p. 139546–139546, 13 jan. 2025.

- SILVA, M. M. C. *et al.* Antibiotic-Potentiating Activity of the *Schinus terebinthifolius* Raddi Essential Oil against MDR Bacterial Strains. **Plants**, v. 12, n. 8, p. 1587–1587, 8 abr. 2023.
- SILVA, R. E. M. N. *et al.* Formulação farmacêutica a base de quitosana e extrato de *Schinus terebinthifolius* Raddi: desenvolvimento e estudo tecnológico. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p. e50311825006, 27 jun. 2022.
- SILVA, R. H.; FERREIRA, M. C. Drying *Schinus terebinthifolius* leaves in a rotating drum dryer – Evaluation of the product quality and energy consumption by RSM models. **Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants**, v. 38, n. 100521, p. 100521, 2024.
- SILVA, T. R.; ALVES, J. M. Atividade antimicrobiana da aroeira. **Revista de Ciências Biológicas e Saúde**, v. 14, n. 3, p. 99–106, 2018.
- SILVA, T. R.; SANTOS, R. M. Aroeira e saúde cardiovascular. **Revista de Cardiologia Natural**, v. 8, n. 2, p. 58–65, 2018.
- SOUZA, M. A. *et al.* Propriedades anti-hemorrágicas da aroeira. **Revista de Fitoterapia Clínica**, v. 13, n. 2, p. 49–56, 2020.

CAPÍTULO XXVIII

SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA DE MEDICAMENTOS FITOTERÁPICOS E NATURAIS: DESAFIOS NO CONTROLE DE QUALIDADE E IMPLICAÇÕES CLÍNICAS

MICROBIOLOGICAL SAFETY OF HERBAL AND NATURAL MEDICINES: CHALLENGES IN QUALITY CONTROL AND CLINICAL IMPLICATIONS

DOI: 10.51859/ampla.cse6101-28

Ana Biatriz de Araujo Bezerra ¹

Brenda Mikely Lucas Rodrigues Pereira ¹

Diogo Ravelly Maia de Lima ¹

Eberton da Rocha Souza ¹

Mylena Eugenia Bezerra Barbosa ¹

Maria do Socorro Rocha Melo Peixoto ²

Antonio Carlos Vital Júnior ²

¹ Graduando(a) do curso de Farmácia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, CEP 58.429-600, Paraíba, Brasil.

² Professor(a) do curso de Farmácia, Departamento de Farmácia, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, CEP 58.429-600, Paraíba, Brasil.

RESUMO

A utilização de plantas medicinais e produtos naturais como recurso terapêutico permanece amplamente difundida na prática clínica contemporânea, especialmente como estratégia complementar no tratamento de infecções e processos inflamatórios. Estudos demonstram que metabólitos secundários presentes em extratos vegetais, como flavonoides e compostos fenólicos, apresentam atividade antimicrobiana contra microrganismos de interesse clínico, incluindo bactérias formadoras de biofilmes e fungos oportunistas. Entretanto, apesar do potencial farmacológico descrito, a eficácia clínica dos medicamentos fitoterápicos depende da qualidade microbiológica e do controle tecnológico durante cultivo, processamento e armazenamento. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo discutir desafios relacionados à segurança microbiológica de medicamentos fitoterápicos, produtos naturais e implicações clínicas. A pesquisa foi desenvolvida por meio de revisão integrativa da literatura, utilizando a base Web of Science para seleção de estudos sobre atividade antimicrobiana, contaminação microbiológica e controle de

qualidade. Os resultados indicam que, embora extratos vegetais e produtos apícolas apresentem atividade contra diferentes patógenos, diversos estudos relatam níveis preocupantes de contaminação microbiológica em produtos naturais comercializados, incluindo coliformes, fungos filamentosos e micotoxinas, além de contaminantes químicos como metais pesados. Tais fatores representam riscos relevantes à saúde pública, principalmente para indivíduos imunossuprimidos. Ademais, estratégias farmacotécnicas inovadoras, como sistemas nanoestruturados e hidrogéis contendo extratos vegetais, demonstram potencial para melhorar a estabilidade microbiológica e aumentar a eficácia terapêutica. Conclui-se que a expansão segura do uso clínico de fitoterápicos depende da implementação de protocolos rigorosos de controle de qualidade e do desenvolvimento de tecnologias farmacêuticas que garantam padronização, segurança e previsibilidade terapêutica.

Palavras-chave: Atividade antimicrobiana. Metabólitos secundários. Contaminação microbiana. Sistemas nanoestruturados.

ABSTRACT

The use of medicinal plants and natural products as therapeutic resources remains widely widespread in contemporary clinical practice, particularly as a complementary strategy for the treatment of infections and inflammatory processes. Several studies demonstrate that secondary metabolites present in plant extracts, such as flavonoids and phenolic compounds, exhibit antimicrobial activity against clinically relevant microorganisms, including biofilm-forming bacteria and opportunistic fungi. However, despite the pharmacological potential described, the clinical efficacy of herbal medicines depends on microbiological quality and technological control during cultivation, processing, and storage. In this context, the present study aimed to discuss challenges related to the microbiological safety of herbal medicines and natural products, as well as their clinical implications. The research was conducted through an integrative literature review, using the Web of Science Core Collection database to select studies addressing antimicrobial activity,

microbiological contamination, and quality control. The results indicate that although plant extracts and apicultural products show activity against different pathogens, several studies report concerning levels of microbiological contamination in commercially available natural products, including coliform bacteria, filamentous fungi, and mycotoxins, in addition to chemical contaminants such as heavy metals. These factors represent relevant risks to public health, particularly for immunocompromised individuals. Furthermore, innovative pharmaceutical strategies, such as nanostructured systems and hydrogels containing plant extracts, demonstrate potential to improve microbiological stability and increase therapeutic efficacy. It is concluded that the safe expansion of the clinical use of herbal medicines depends on the implementation of rigorous quality control protocols and the development of pharmaceutical technologies capable of ensuring standardization, safety, and therapeutic predictability.

Keywords: Antimicrobial activity. Secondary metabolites. Microbial contamination. Mycotoxins. Nanostructured systems.

1. INTRODUÇÃO

A utilização de plantas medicinais e produtos naturais como recurso terapêutico mantém-se amplamente difundida na prática clínica contemporânea, especialmente como estratégia complementar no manejo de infecções e processos inflamatórios. Diversos estudos demonstram que metabólitos secundários vegetais apresentam atividade antimicrobiana relevante contra microrganismos de interesse clínico, incluindo bactérias formadoras de biofilme e fungos oportunistas (Mkhize *et al.*, 2024). Compostos como flavonóides e fenólicos, presentes em produtos como o própolis e em diferentes extratos vegetais, atuam por múltiplos mecanismos celulares, reforçando o potencial terapêutico dessas substâncias no contexto das infecções crônicas e das lesões teciduais (Lazo *et al.*, 2025).

Entretanto, apesar do potencial farmacológico descrito, a eficácia clínica dos fitoterápicos depende diretamente da qualidade microbiológica e do controle tecnológico durante as etapas de cultivo, processamento e armazenamento. Evidências apontam índices alarmantes de inconformidade microbiológica em produtos naturais comercializados, incluindo a presença de coliformes e outros contaminantes em itens processados (Flores *et al.*, 2020), bem como fungos filamentosos e micotoxinas em ervas de largo consumo (Lugo *et*

al., 2022). Estudos conduzidos na América Latina demonstraram carga microbiana acima dos limites de segurança em plantas medicinais preparadas para o consumo humano, evidenciando risco sanitário concreto, sobretudo para indivíduos imunossuprimidos (Pineda *et al.*, 2019).

Além da contaminação biológica, a presença de contaminantes químicos e a variabilidade físico-química das formulações representam desafios adicionais à segurança desses produtos. Investigações identificaram metais tóxicos em plantas medicinais comercializadas (Nemutanzhela *et al.*, 2024), bem como variações significativas na composição de suplementos botânicos amplamente consumidos, o que compromete a padronização terapêutica e potencializa riscos associados ao uso prolongado. Diante desse cenário, o desenvolvimento de estratégias farmacotécnicas avançadas tem sido proposto como alternativa para aumentar a estabilidade microbiológica e a previsibilidade terapêutica dos fitoterápicos. Sistemas nanoestruturados, como hidrogéis contendo extratos vegetais (Sreekutty *et al.*, 2025), e nanopartículas metálicas obtidas por síntese verde (Abalem *et al.*, 2021), demonstram melhora na liberação controlada de compostos bioativos, redução da citotoxicidade e maior eficácia antimicrobiana. Essas abordagens apontam para uma integração necessária entre evidência farmacológica e controle sanitário rigoroso, condição essencial para a expansão segura do uso clínico de produtos naturais.

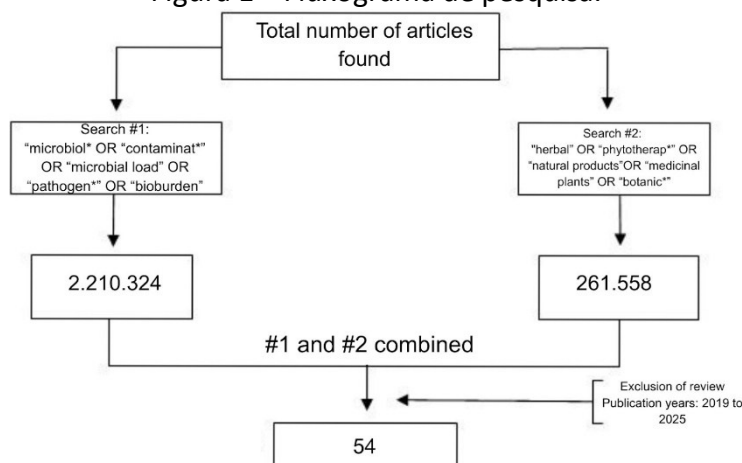
2. METODOLOGIA

A fundamentação metodológica deste trabalho consistiu em uma revisão integrativa da literatura, estruturada a partir de uma análise bibliográfica criteriosa e sistemática. O processo de prospecção e levantamento de dados foi centralizado na base de dados Web of Science Core Collection (WoSCC), da Clarivate Analytics, seguindo rigorosamente as etapas da estratégia de busca detalhadas (Figura 1).

A escolha por esta plataforma específica deu-se em virtude de sua excelência em atender aos parâmetros de desempenho necessários para a consolidação de evidências em revisões desta natureza. Entre seus diferenciais, destacam-se a robusta indexação de citações e a rigorosa pesquisa para a inclusão de novos periódicos e artigos científicos. Ademais, o sistema realiza uma auditoria constante de critérios como a qualidade editorial, a eficácia da revisão por pares e os padrões de impacto acadêmico. A pesquisa foi organizada através da combinação estratégica de dois grupos de termos de busca utilizando os operadores

booleanos OR e AND para a intersecção das temáticas exploradas. Para o refinamento dos resultados e a definição dos critérios de elegibilidade, foram aplicados parâmetros específicos de exclusão, estabelecendo-se um recorte temporal para estudos publicados entre os anos de 2019 e 2025, visando a atualidade dos dados. Quanto ao tipo de documento, foram excluídos os artigos de revisão (reviews), priorizando-se estritamente estudos de caráter experimental ou de campo. O cruzamento inicial dos descritores resultou em um volume bruto de mais de 2,4 milhões de registros, os quais, após a aplicação sistemática dos filtros de data e tipologia documental, resultaram em um corpus final de 54 artigos selecionados para análise detalhada e síntese qualitativa. Tais mecanismos asseguram que o material selecionado possua elevado grau de confiabilidade e relevância científica, o que qualifica a Web of Science como o principal meio de busca deste estudo, garantindo a integridade e a exatidão das informações extraídas.

Figura 1 – Fluxograma de pesquisa.



Fonte: Autoria própria.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso de plantas com atributos medicinais representa a forma mais antiga de prática terapêutica, baseada em conhecimentos transmitidos por gerações através de diferentes culturas (Freires *et al.*, 2024). Atualmente a Organização Mundial da Saúde estima que a atenção primária de até 80% da população em países em desenvolvimento baseia-se na medicina tradicional (Hernández-garcía *et al.* 2019). Essa popularização ocorre em todos os estratos sociais, sendo frequentemente fundamentada no argumento de que "o que é natural é inócuo", embora a ciência busque de forma rigorosa comprovar a segurança e a eficácia

desses insumos (Hernández-garcía *et al.*, 2019;). Além da tradição cultural, fatores como a carência de serviços de saúde institucionais e o alto custo ou efeitos adversos de tratamentos alopáticos convencionais, como a toxicidade e a crescente resistência microbiana (Freires *et al.*, 2024), impulsionam a busca por extratos vegetais, óleos essenciais e produtos apícolas como a própolis (Lazo *et al.*, 2025). As principais motivações e os tipos de insumos naturais utilizados nesse contexto terapêutico estão sintetizadas na tabela a seguir (Tabela 1).

Tabela 1 – Síntese dos artigos selecionados

Autores	Objetivo	Metodologia	Principais Achados
Bueno-Durán <i>et al.</i>	Avaliar a presença de bactérias coliformes, fungos e aflatoxinas em ervas medicinais no México.	Análise microbiológica de 83 amostras; método de Número Mais Provável (NMP) para coliformes e ELISA para aflatoxinas.	51,8% das amostras tinham coliformes totais; presença majoritária de <i>Aspergillus</i> ; 21,7% das amostras excederam os limites de aflatoxinas.
De-la-Cruz-Chacón <i>et al.</i>	Determinar a atividade antifúngica <i>in vitro</i> de <i>Sapranthus microcarpus</i> contra fitopatógenos.	Teste de inibição micelial com extratos hexânicos, metanólicos e alcaloidais de diferentes partes da planta.	Todos os extratos inibiram o crescimento; o alcalóide liriodenina foi identificado como o princípio antifúngico mais potente.
Oyinlola <i>et al.</i>	Comparar a eficácia dos extratos aquosos de alho, gengibre e cúrcuma contra patógenos alimentares.	Difusão em poço de ágar, determinação de CIM e análise de compostos bioativos por GC-MS.	O gengibre apresentou o maior e mais amplo efeito inibitório; 10% de concentração de todas as especiarias inibiu a <i>E. coli</i> .
Amado <i>et al.</i>	Analisar as propriedades antioxidantes, antibacterianas e a toxicidade de quatro variedades de abacate.	Extratos etanólicos de casca, polpa e semente; testes de CIM e CBM; toxicidade frente à <i>Artemia salina</i> .	A casca da variedade Quintal teve a melhor atividade antioxidante e antibacteriana (especialmente contra <i>S. aureus</i>) sem toxicidade.
Pontes <i>et al.</i>	Avaliar o potencial antifúngico e antioxidante de <i>Myrcia splendens</i> contra o fungo fitopatogênico <i>Alternaria alternata</i> .	Extração eluotrópica e partição líquido-líquido; ensaio DPPH e avaliação de crescimento micelial.	Forte atividade antioxidante (extrato acetônico), mas baixa atividade antifúngica (apenas o extrato diclorometânico inibiu 10,2%).
Lazo <i>et al.</i>	Revisar sistematicamente estudos <i>in vitro</i> sobre a eficácia antimicrobiana da própolis.	Revisão narrativa baseada na metodologia PRISMA, analisando 34 artigos publicados entre 2011 e 2023.	A própolis possui efeitos antibacterianos (especialmente Gram-positivos) e antifúngicos por dano à membrana e inibição de biofilmes.
Jovito <i>et al.</i>	Avaliar o potencial anti-Candida e antibiofilme do extrato da folha de <i>Schinopsis brasiliensis</i> (baraúna).	Determinação de CIM e CFM; cinética de morte fúngica; efeito sobre biofilmes maduros e citotoxicidade (MTT).	O extrato foi fungicida para a maioria das cepas e reduziu significativamente a massa de biofilmes maduros com baixa citotoxicidade.

Autores	Objetivo	Metodologia	Principais Achados
Mkhize et al.	Avaliar a atividade antimicrobiana e toxicidade de plantas medicinais sul-afiricanas contra patógenos intestinais negligenciados.	Microdiluição para 102 extratos; ensaio de cristal violeta para biofilmes e letalidade de <i>Artemia firanciscana</i> para toxicidade.	<i>Lippia javanica</i> fioi a mais ativa contra <i>C. perfiringens</i> ; <i>Salvia afiricana-caerulea</i> teve a melhor ação antibiofilme; a maioria das plantas não fioi tóxica.
Flores et al.	Avaliar a qualidade microbiológica de produtos naturais em Lima, Peru.	Análise de mesófilos, fiungos, leveduras e patógenos em amostras comerciais.	Alto percentual de amostras reprovadas devido à excessiva carga fiúngica e bacteriana.
Pineda et al.	Avaliar a qualidade de macerados de plantas medicinais em Luque, Paraguai.	Contagem de microrganismos mesófilos, colififormes e fiungos.	Elevada contaminação; a maioria das amostras fioi considerada imprópria para o consumo humano.
Hernández-García et al.	Detectar colififormes, fiungos e aflatoxinas em plantas medicinais.	Cultivos microbiológicos e técnicas de detecção de micotoxinas (aflatoxinas).	Presença firequente de colififormes e níveis de aflatoxinas que excedem os limites de segurança.
Lugo et al.	Identificar a micobiota (fiungos) associada à erva-mate comercializada no Paraguai.	Isolamento e identificação taxonômica de espécies fiúngicas em amostras comerciais.	<i>Grande diversidade de fiungos, incluindo gêneros produtores de toxinas (Aspergillus e Penicillium).</i>
Nemutanzhela et al.	Determinar níveis de metais tóxicos em plantas tradicionais na África do Sul.	Análise de metais pesados (Pb, Cd, etc.) via espectrometria (ICP-MS).	Concentrações de metais pesados acima dos limites de segurança permitidos para consumo.
Rodrigues et al.	Caracterizar a qualidade da cúrcuma comercial (uso alimentício e medicinal).	Análise química de curcuminoides e parâmetros físico-químicos de pureza.	Grande variabilidade no teor de curcuma e indícios de baixa qualidade ou adulteração em amostras.
Sreekutty et al.	Desenvolver uma nanofiormulação herbal em hidrogel e avaliar seu potencial na cicatrização de fieridas.	Preparação de hidrogel nanoestruturado contendo extratos vegetais; caracterização físico-química; testes de estabilidade; avaliação <i>in vivo</i> da cicatrização e análise microbiológica.	A nanofiormulação apresentou liberação controlada dos compostos bioativos, maior estabilidade microbiológica e aceleração significativa da cicatrização, com melhor regeneração tecidual e redução do risco de infecção local.

Autores	Objetivo	Metodologia	Principais Achados
Mkhize et al.	Avaliar a eficácia de alho, gengibre e cúrcuma como antimicrobianos naturais no controle de <i>Listeria monocytogenes</i> em produtos cárneos.	Extração aquosa e etanólica das especiarias; testes de difusão em ágar; determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM); aplicação dos extratos em amostras de viennas e análise microbiológica.	O gengibre apresentou o maior efeito antimicrobiano, seguido do alho e da cúrcuma. Todas as especiarias reduziram significativamente o crescimento de <i>L. monocytogenes</i> , demonstrando potencial como conservantes naturais em alimentos.
Abalem et al.	Desenvolver e caracterizar nanopartículas de prata sintetizadas por via verde utilizando extrato de <i>Plectranthus barbatus</i> e avaliar sua atividade microbiológica.	Síntese verde de nanopartículas; caracterização por espectroscopia UV-Vis, microscopia eletrônica e análise de tamanho de partículas; ensaios antimicrobianos contra bactérias e fungos.	As nanopartículas apresentaram tamanho uniforme, estabilidade físico-química e forte atividade antimicrobiana de amplo espectro, com eficácia contra bactérias Gram-positivas, Gram-negativas e fungos patogênicos.
De-Carvalho et al.	Mapear a distribuição de espécies que produzem alcaloides pirrolizidínicos (APs) no Brasil.	Censo botânico em herbários (base de dados INCT) analisando 17 gêneros produtores de APs.	Identificação de ampla distribuição (Sul/Sudeste/Nordeste) e risco de contaminação indireta da cadeia alimentar humana.

Fonte: Autoria própria.

Nesse contexto, diversos estudos analíticos demonstram que esses produtos naturais possuem uma eficácia robusta contra uma ampla gama de microrganismos patogênicos. Observa-se, de maneira geral, que as bactérias Gram-positivas demonstram maior sensibilidade aos extratos naturais do que as Gram-negativas, devido à ausência de uma membrana externa complexa rica em lipopolissacarídeos (Amado *et al.*, 2019; Lazo *et al.*, 2025). Exemplos notáveis incluem a forte atividade da própolis contra o *Staphylococcus aureus* (Lazo *et al.*, 2025), e o desempenho de extratos da casca do abacate (*Persea americana*) da variedade Quintal, que apresentaram excelentes resultados inibitórios contra o mesmo patógeno (Amado *et al.*, 2019). Além disso, plantas da flora sul-africana, como a *Lippia javanica*, revelaram concentrações inibitórias mínimas contra *Clostridium perfringens* em níveis comparáveis aos de antibióticos comerciais como o ciprofloxacino (Mkhize *et al.*, 2019). Por outro lado, embora as bactérias Gram-negativas sejam mais resistentes, compostos

como o gengibre (*Zingiber officinale*) têm demonstrado um espectro inibitório diversificado contra isolados de *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa* (Mkhize *et al.*, 2024).

Adicionalmente, a atividade antimicrobiana se estende de forma significativa ao campo da micologia, com destaque para o controle de leveduras do gênero *Candida*. A própolis, por exemplo, atua diretamente na integridade da parede celular e da membrana fúngica, provocando a morte do microrganismo por extravasamento de íons (Lazo *et al.*, 2025). De forma semelhante, o extrato foliar da baraúna (*Schinopsis brasiliensis*), planta típica do semiárido brasileiro e rica em ácido gálico, demonstrou não apenas inibir o crescimento de diferentes cepas de *Candida spp.*, mas também reduzir significativamente a massa de biofilmes maduros e impedir a formação de novas comunidades biológicas (Freires *et al.*, 2024). Essa capacidade de desintegrar biofilmes é de extremo interesse clínico e veterinário (Freires *et al.*, 2024), uma vez que essas matrizes protegem os patógenos contra o sistema imunológico e a ação de antibióticos convencionais (Mkhize *et al.*, 2019).

Outrossim, a aplicação desses compostos naturais é relevante tanto para a saúde humana e veterinária quanto para o controle de fitopatógenos na agricultura. Espécies da família *Annonaceae*, como a graviola (*Annona muricata*) e o *Sapranthus microcarpus*, são reconhecidas por possuírem fitoquímicos bioativos, como acetogeninas e alcaloides, com o alcaloide liriodenina apresentando-se como um potente princípio antifúngico contra patógenos que atacam culturas de importância econômica, como o *Fusarium oxysporum* (García-ortiz *et al.*, 2019). No mesmo sentido, as folhas de *Myrcia splendens* mostraram potencial no controle da mancha marrom causada pelo fungo *Alternaria alternata* em citros (Pontes *et al.*, 2019). Portanto, toda essa base teórica confirma que os produtos naturais detêm uma eficácia *in vitro* inquestionável que justifica seu uso disseminado (Freires *et al.*, 2024). Contudo, essa mesma popularidade e a percepção de inocuidade absoluta pavimentam o caminho para problemas críticos de segurança e contaminação biológica que necessitam de discussão aprofundada (Hernández-garcía *et al.*, 2019).

Apesar do incontestável potencial farmacológico dos fitoterápicos, a transição destas matrizes vegetais da bancada de laboratório para o mercado consumidor revela um grave problema de saúde pública, a falha no controle de qualidade. A literatura evidencia que a eficácia antimicrobiana intrínseca das plantas é frequentemente anulada pelas péssimas condições higiênico-sanitárias durante o cultivo, colheita, processamento e armazenamento. Estudos que avaliaram a qualidade microbiológica de produtos naturais processados de uso

medicinal comercializados em Quito, no Equador, apontam índices alarmantes de inconformidade com os padrões de segurança vigentes (Flores *et al.*, 2020). Este cenário não é isolado, análises da qualidade microbiológica do macerado de plantas medicinais amplamente utilizadas para consumo popular, como no preparo do tereré no Paraguai, também demonstraram uma carga microbiana que ultrapassa os limites de segurança estabelecidos para consumo humano (Pineda *et al.*, 2019).

A contaminação biológica destes produtos frequentemente engloba patógenos oportunistas e toxinas com elevado potencial carcinogénico e hepatotóxico. Pesquisas que investigaram plantas medicinais comercializadas no estado de Nayarit, no México, constataram a presença concomitante de bactérias do grupo coliformes, fungos filamentosos e, criticamente, aflatoxinas (Hernández-garcía *et al.*, 2019). A contaminação fúngica não se restringe a ervas frescas, estendendo-se a produtos secos e amplamente consumidos, por exemplo, a avaliação da microbiota associada à erva-mate comercializada atesta a sobrevivência de esporos e a possível produção de micotoxinas ao longo da cadeia produtiva (Lugo *et al.*, 2022). Estes achados indicam que o próprio agente que deveria ser terapêutico pode tornar-se o veículo de infecções sistêmicas severas ou intoxicações crônicas.

Somado ao risco biológico, a segurança dos produtos botânicos é fortemente desafiada pela presença de contaminantes químicos e adulterações industriais. Análises de amostras tradicionais já revelaram níveis preocupantes de contaminação por metais tóxicos (Nemutanzhela *et al.*, 2024), um risco direto quando se considera a bioacumulação no organismo humano a longo prazo. Ademais, a falta de padronização facilita adulterações em suplementos amplamente consumidos, como demonstrado na caracterização físico-química de formulações comerciais de curcuma destinadas a produtos farmacêuticos e suplementos alimentares (Rodrigues *et al.*, 2023). Por fim, a própria toxicidade intrínseca da planta deve ser rigorosamente monitorizada, visto que o levantamento de espécies produtoras de alcalóides pirrolizidínicos, compostos altamente hepatotóxicos, reforça o risco inerente ao consumo indiscriminado e não regulamentado de plantas medicinais.

A análise conjunta dos estudos selecionados mostram que o uso clínico de fitoterápicos e produtos naturais está intimamente relacionado à qualidade microbiológica e ao controle tecnológico durante a produção. Embora o potencial terapêutico desses produtos seja amplamente descrito, a literatura indica que sua eficácia prática depende diretamente da padronização dos processos produtivos e do controle sanitário. Estudos experimentais

demonstram que metabólitos secundários vegetais apresentam atividade antimicrobiana relevante contra microrganismos de interesse clínico, reforçando a possibilidade de uso como estratégia terapêutica complementar (Lazo *et al.*, 2025).

Diversos estudos demonstram resultados consistentes no uso de produtos naturais no controle de microrganismos associados a infecções crônicas, especialmente em tecidos lesionados e superfícies mucosas. O própolis, por exemplo, apresenta atividade bacteriostática e fungistática associada principalmente à presença de flavonoides e compostos fenólicos. Esses compostos atuam em múltiplos alvos celulares, incluindo alterações de permeabilidade de membrana e interferência na formação de biofilmes microbianos (Lazo *et al.*, 2025). De forma semelhante, compostos bioativos presentes em especiarias medicinais também demonstram atividade antimicrobiana significativa contra microrganismos clinicamente relevantes. Esses achados sugerem que substâncias naturais podem contribuir para o desenvolvimento de novos agentes antimicrobianos, especialmente considerando o cenário atual de resistência bacteriana (Mkhize *et al.*, 2024).

No contexto clínico, esses resultados são particularmente importantes em aplicações odontológicas e no tratamento de feridas, já que a formação de biofilme é frequentemente associada à cronificação do processo infeccioso. Por outro lado, a literatura também demonstra que produtos naturais comercializados podem apresentar níveis relevantes de contaminação microbiológica quando não há controle adequado de produção. A presença de coliformes fecais, fungos e micotoxinas em plantas medicinais representa um risco sanitário concreto, especialmente para pacientes imunossuprimidos ou com doenças crônicas.

Nos últimos anos, o desenvolvimento de sistemas nanoestruturados tem se consolidado como uma estratégia promissora para melhorar a estabilidade microbiológica e a eficácia terapêutica de fitoterápicos. Nanoformulações baseadas em hidrogéis contendo extratos vegetais têm demonstrado melhora no processo de cicatrização, principalmente devido à liberação gradual dos compostos bioativos e à proteção física contra contaminação ambiental (Sreekutty *et al.*, 2025). Além disso, esses sistemas favorecem a manutenção da umidade local e contribuem para a regeneração tecidual. Outro avanço relevante envolve o uso de nanopartículas metálicas obtidas por síntese verde a partir de extratos vegetais. Estudos mostram que essas nanopartículas apresentam atividade antimicrobiana de amplo espectro, com redução significativa da citotoxicidade quando comparadas aos métodos químicos tradicionais de síntese (Abalem *et al.*, 2021). Essas abordagens contribuem não

apenas para aumentar a eficácia terapêutica, mas também para reduzir a variabilidade microbiológica observada em produtos naturais convencionais.

De modo geral, os dados disponíveis indicam que a segurança clínica dos fitoterápicos depende de uma abordagem integrada. Não basta demonstrar atividade antimicrobiana *in vitro*; é necessário garantir qualidade microbiológica ao longo de toda a cadeia produtiva e desenvolver sistemas farmacotécnicos capazes de manter a estabilidade dos compostos bioativos, impedindo as variadas formas de contaminação. Quando essas condições são atendidas, observa-se melhora na previsibilidade terapêutica e redução do risco sanitário associado ao uso desses produtos. Os resultados sugerem que fitoterápicos podem atuar como terapias complementares em diferentes contextos clínicos, incluindo cicatrização de feridas, infecções orais e controle de biofilmes microbianos. Entretanto, a expansão do uso clínico depende diretamente do fortalecimento de protocolos de controle microbiológico e da incorporação de tecnologias farmacêuticas avançadas que garantam padronização e segurança terapêutica para os pacientes.

Adicionalmente, o presente estudo contribui para a área ao consolidar evidências que conectam eficácia antimicrobiana, riscos microbiológicos e soluções tecnológicas sob uma perspectiva translacional. Ao evidenciar lacunas entre potencial farmacológico e segurança sanitária, a revisão reforça a necessidade de protocolos regulatórios mais rigorosos, padronização industrial e incorporação de tecnologias farmacêuticas avançadas. Essas medidas são essenciais para reduzir riscos ao paciente, ampliar a previsibilidade terapêutica e promover a inserção segura de medicamentos fitoterápicos nos sistemas formais de saúde. Assim, os resultados apresentados oferecem suporte científico para políticas públicas, desenvolvimento industrial e futuras pesquisas voltadas à garantia da segurança microbiológica de produtos naturais destinados ao uso terapêutico.

4. CONCLUSÃO

Conclui-se que, embora os medicamentos fitoterápicos e produtos naturais apresentem potencial antimicrobiano significativo, comprovado por evidências experimentais que demonstram atividade contra bactérias, fungos e microrganismos formadores de biofilme, sua eficácia clínica está diretamente condicionada à garantia de qualidade microbiológica e padronização tecnológica. A análise da literatura evidencia que falhas nas etapas de cultivo, processamento, armazenamento e comercialização favorecem a

contaminação por coliformes, fungos filamentosos, micotoxinas e metais tóxicos, configurando risco sanitário relevante, especialmente para indivíduos imunossuprimidos e pacientes com doenças crônicas.

Observa-se que a percepção de inocuidade associada aos produtos naturais não se sustenta diante das inconformidades identificadas, reforçando a necessidade de fortalecimento dos protocolos de controle microbiológico ao longo de toda a cadeia produtiva. Destacam-se, ainda, os avanços farmacotécnicos, como sistemas nanoestruturados e nanopartículas obtidas por síntese verde, que contribuem para maior estabilidade, liberação controlada de compostos bioativos e redução de variabilidade terapêutica.

Dessa forma, a expansão segura do uso clínico de fitoterápicos depende da integração entre evidência científica, rigor sanitário e inovação tecnológica, sendo imprescindível a adoção de critérios mais rigorosos de controle de qualidade para assegurar eficácia, segurança e confiabilidade terapêutica desses produtos.

Por fim, esta revisão evidencia que o debate sobre fitoterápicos deve avançar para além da comprovação de propriedades farmacológicas, incorporando de forma definitiva a dimensão da segurança microbiológica como requisito central para sua validação terapêutica. O fortalecimento de marcos regulatórios, a harmonização de critérios internacionais de qualidade e o incentivo à inovação tecnológica despontam como caminhos essenciais para garantir que esses produtos sejam incorporados à prática clínica com responsabilidade e respaldo científico. Nesse sentido, o estudo reforça a necessidade de articulação entre pesquisa acadêmica, setor produtivo e órgãos reguladores, de modo a promover um modelo de desenvolvimento que una valorização da biodiversidade, segurança sanitária e acesso a terapias eficazes, contribuindo para sistemas de saúde mais seguros e sustentáveis.

REFERÊNCIAS

- ABALEM, G. S. *et al.* Development, Characterization and Microbiological Evaluation of Silver Nanoparticles Synthesized from *Plectranthus barbatus* Andrews. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, [s. l.], v. 64, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-4324-2021200469>.
- AMADO, D. A. V. *et al.* Antioxidant and antibacterial activity and preliminary toxicity analysis of four varieties of avocado (*Persea americana* Mill.). **Brazilian Journal of Food Technology**, [s. l.], v. 22, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.04418>.

- BUENO-DURÁN, A. Y. *et al.* Coliforms bacteria, fungi and aflatoxins detection in medicinal herbs marketed in Nayarit, Mexico. **Revista Bio Ciencias**, [s. l.], v. 6, n. 2, 2019. DOI: <https://doi.org/10.15741/revbio.06.02.04>.
- DE-CARVALHO, L. S. *et al.* A botanical census on pyrrolizidine alkaloid-producing species in Brazil. **Rodriguésia**, [s. l.], v. 71, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860202071118>.
- DE-LA-CRUZ-CHACÓN, I. *et al.* Antifungal activity in vitro of *Sapranthus microcarpus* (Annonaceae) against phytopathogens. **Acta Botanica Mexicana**, [s. l.], n. 126, 2019. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm126.2019.1420>.
- FLORES, P. *et al.* Evaluación de la calidad microbiológica de produtos naturales procesados de uso medicinal comercializados en Lima, Perú. **Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública**, [s. l.], v. 37, n. 3, p. 504-509, 2020. DOI: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.373.4889>.
- FREIRES, I. A. *et al.* Anticandida and antibiofilm activities of extract from *Schinopsis brasiliensis* Engler (Anacardiaceae) against resistant species. **Brazilian Oral Research**, [s. l.], v. 38, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2024.vol38.0016>.
- GARCÍA-ORTIZ, L. *et al.* Antifungal activity in vitro of *Sapranthus microcarpus* against postharvest fruit pathogens. **Acta Botánica Mexicana**, [s. l.], n. 127, 2019. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm127.2019.1420>.
- HERNÁNDEZ-GARCÍA, A. *et al.* Presence of Coliforms bacteria, fungi and aflatoxins in medicinal plants for human consumption. **Revista Bio Ciencias**, [s. l.], v. 6, n. esp, 2019. DOI: <https://doi.org/10.15741/revbio.06.nesp.e636>.
- LAZO, G. L. *et al.* Analysis of the antimicrobial activity of propolis: A narrative review. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, [s. l.], v. 97, n. 1, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/0001-3765202520241302>.
- LUGO, A. *et al.* Micobiota asociada con yerba mate (*Ilex paraguariensis*) comercializada en Paraguay. **Report Científico de la FACEN**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 175-182, 2022. DOI: <https://doi.org/10.18004/rcfacen.2022.13.2.175>.
- MKHIZE, S. M. *et al.* Comparative study: Garlic, ginger and turmeric as natural antimicrobials for the control of *Listeria monocytogenes* in viennas. **South African Journal of Science**, [s. l.], v. 120, n. 11/12, 2024. DOI: <https://doi.org/10.17159/sajs.2024/14170>.
- MKHIZE, S. S. *et al.* Antimicrobial activity and toxicity profile of selected southern African medicinal plants against common respiratory tract pathogens. **South African Journal of Science**, [s. l.], v. 115, n. 11/12, 2019. DOI: <https://doi.org/10.17159/sajs.2019/6199>.
- NEMUTANZHELA, M. E. *et al.* Contamination levels of toxic metals in selected traditional plants sold in the informal markets of Vhembe District, Limpopo Province, South Africa.

Brazilian Journal of Biology, [s. l.], v. 84, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.280143>.

OYINLOLA, K. A. *et al.* Comparative study: Garlic, ginger and turmeric as natural antimicrobials and bioactives. **South African Journal of Science**, [s. l.], v. 120, n. 1/2, 2024. DOI: <https://doi.org/10.17159/sajs.2024/14170>.

PINEDA, S. J. *et al.* Calidad microbiológica del macerado de plantas medicinales con alcohol de quema de venta en Luque, Paraguay. **Revista Científica en Ciencias de la Salud**, [s. l.], v. 1, n. 2, p. 44-51, 2019. DOI: <https://doi.org/10.53732/rccsalud/01.02.2019.44>.

PONTES, F. C. *et al.* Antifungal and antioxidant activities of mature leaves of *Myrcia splendens* (Sw.) DC. **Brazilian Journal of Biology**, [s. l.], v. 79, n. 1, p. 127-132, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.179829>.

RODRIGUES, N. R. *et al.* Characterization of Commercially Available Turmeric for Use in Food and Medicine. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, [s. l.], v. 34, n. 1, p. 138-146, 2023. DOI: <https://doi.org/10.21577/0103-5053.20220073>.

SREEKUTTY, S. *et al.* A hydrogel based herbal nanoformulation for enhanced wound healing. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, [s. l.], v. 61, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/s2175-97902025e23625>.

CAPÍTULO XXIX

ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *JUNIPERUS COMMUNIS* CONTRA AS CEPAS DE *ENTEROBACTER CLOACAE*

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF *JUNIPERUS COMMUNIS* ESSENTIAL OIL AGAINST *ENTEROBACTER CLOACAE* STRAINS

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-29

Maykon Nathan Santos da Silva ¹

Raline Mendonça dos Anjos ²

Gymenna Maria Tenório Guenes ³

Gyselle Tenório Guenes ⁴

Maria Heloísa Furtunato Rocha ⁵

Abrahão Alves de Oliveira Filho ⁶

¹ Graduando do curso de Odontologia. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CSTR

² Docente do curso de Odontologia. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CSTR

³ Docente do curso de Odontologia. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CSTR

⁴ Cirurgiã-dentista da Prefeitura Municipal de Pesqueira - PE.

⁵ Mestranda em Ciências Florestais. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CSTR

⁶ Docente do curso de Odontologia. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CSTR

RESUMO

A bactéria *Enterobacter cloacae* não se restringe ao trato gastrointestinal, ambiente endógeno dessa bactéria nos seres humanos, sendo também identificada na cavidade bucal em unidades hospitalares e consultórios odontológicos, as falhas na esterilização de instrumentos ou até mesmo a negligência com a higiene bucal podem atuar como porta de entrada para infecções graves, incluindo processos respiratórios de natureza infecciosa, como a pneumonia. A crescente resistência bacteriana aos antimicrobianos tem impulsionado a busca por alternativas terapêuticas fitoterápicas, como os óleos essenciais. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a atividade antibacteriana do óleo essencial de *Juniperus communis* contra as cepas de *Enterobacter cloacae*, microrganismo oportunista associado a infecções hospitalares e de difícil manejo clínico. Foram utilizadas três cepas (Ecl 43, Ecl 44 e Ecl 45), submetidas aos ensaios laboratoriais para determinação das Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Bactericida Mínima (CBM). Os resultados evidenciaram que apenas a cepa Ecl 44 apresentou sensibilidade, com CIM de 1000 µg/mL, valor classificado como atividade antimicrobiana

moderada segundo os critérios estabelecidos na literatura e apresentou valores superiores a 1000 µg/mL para a cepa Ecl 44 para CBM. A relação CBM/CIM foi de 2:1, caracterizando o óleo como bacteriostático. Assim, conclui-se que o óleo essencial de *Juniperus communis* apresenta potencial como agente antimicrobiano natural, ainda que com eficácia variável entre as cepas, destacando-se como alternativa promissora para o controle de microrganismos resistentes.

Palavras-chave: Farmacologia. Fitoterapia. Odontologia.

ABSTRACT

The bacterium *Enterobacter cloacae* is not restricted to the gastrointestinal tract, the endogenous environment of this bacterium in humans, but has also been identified in the oral cavity in hospitals and dental offices. Failures in instrument sterilization or even negligence in oral hygiene can act as a gateway for serious infections, including infectious respiratory processes such as pneumonia. The growing bacterial resistance to antimicrobials has driven the search for herbal therapeutic alternatives, such as essential oils.

Therefore, the present study aimed to evaluate the antibacterial activity of *Juniperus communis* essential oil against strains of *Enterobacter cloacae*, an opportunistic microorganism associated with hospital infections and difficult to manage clinically. Three strains (Ecl 43, Ecl 44, and Ecl 45) were used and subjected to laboratory tests to determine the minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC). The results showed that only strain Ecl 44 was sensitive, with a MIC of 1000 µg/mL, a value classified as moderate antimicrobial activity according to the

criteria established in the literature, and values greater than 1000 µg/mL for strain Ecl 44 for MBC. The MBC/MIC ratio was 2:1, characterizing the oil as bacteriostatic. Thus, it is concluded that *Juniperus communis* essential oil has potential as a natural antimicrobial agent, albeit with variable efficacy among strains, standing out as a promising alternative for the control of resistant microorganisms.

Keywords: Pharmacology. Phytotherapy. Dentistry.

1. INTRODUÇÃO

A relação entre seres humanos e bactérias é complexa, multifacetada e normalmente harmônica. Muitas bactérias que residem no corpo humano, vivem em simbiose, formando a microbiota natural humana, um ecossistema microbiano que desempenha funções cruciais no metabolismo e na manutenção da vida humana. A falta de harmonia entre eles, por qualquer que seja a causa, leva a desorganização dessa microbiota, consequentemente, na proliferação de espécies patogênicas que podem ocasionar o desenvolvimento de doenças (Morais *et al.*, 2006).

Enterobacter cloacae é uma bactéria em formato de bacilo, gram-negativo pertencente à família *Enterobacteriaceae* que pode ser encontrada em qualquer lugar da natureza, incluindo águas puras, águas residuais e o solo. Em nós, seres humanos, o trato gastrointestinal é o reservatório endógeno comum desses microrganismos, e embora esta bactéria não seja considerada residente na cavidade bucal, quando presentes são capazes de formar biofilme e secretar toxinas (Makino *et al.*, 2014).

Além da cavidade bucal, a *E. cloacae* também já foi evidenciada em ambientes hospitalares e nas clínicas odontológicas, além disso, por estar relacionado ao biofilme oral e à colonização da orofaringe, o uso de materiais mal autoclavados e até mesmo a falta de higienização da cavidade oral pode levar a infecções sistêmicas, como a quadros pneumáticos infecciosos (Souza, Fischer & Santos, 2022).

Infecções bacterianas tornam-se cada vez mais difíceis de serem tratadas, uma vez que a resistência das bactérias aos antimicrobianos se dá não só por alterações naturais, mas também pela interação dos micro-organismos com compostos antibacterianos, principalmente quando se há o uso indiscriminado e o alto consumo desses fármacos (Silva *et al.* 2020). A *Enterobacter cloacae* é uma das bactérias do complexo *Enterobacter cloacae* (CEC)

que podem produzir a beta-lactamase, uma enzima inibidora do antimicrobiano beta-lactâmico presente em antibióticos como a penicilina, cefalosporina de 1ª à 5ª geração, que são responsáveis pela inibição da formação da parede celular. Isso vem causando um grande impacto epidemiológico, devido a disseminação desse e outros mecanismos de resistência, tendo em vista que dificulta o tratamento de infecções bacterianas (Martins, 2020).

Tal resistência vem limitando as opções de tratamento das infecções, e isso acaba dando espaço a uma nova medida terapêutica, a fitoterapia. Os fitoterápicos são extraídos a partir de plantas, e podem ser utilizados como uma alternativa terapêutica aos fármacos ao invés dos fármacos sintéticos, além disso, podem ser encontrados e consumidos em forma de comprimidos, xaropes, chás e também óleos essenciais que são produtos extraídos da planta que podem possuir propriedades farmacológicas, como antibacteriana e antiaderente (Francisco, 2010).

A fitoterapia vem sendo utilizada desde a antiguidade, estando presentes em diversas culturas, como a Egípcia, Hindu, Persa, Grega e os povos da América pré-colombiana, sendo considerada uma das mais antigas medidas de práticas terapêuticas (Rocha, 2021). Dentre as famílias do reino vegetal destaca-se a família Cupressaceae que tem como espécie o *Juniperus communis* (zimbros), que é uma planta conífera perene nativa no hemisfério norte, sendo encontrada principalmente na Europa e na América do Norte. Normalmente, é encontrada na forma de arbustos, contendo menos de dois metros de altura, essa planta possui grande interesse comercial devido às bagas, de onde são extraídos os óleos essenciais, são normalmente usadas secas e é considerada um pseudo fruto (Costantin, 2022).

O óleo essencial de *Juniperus communis* pode ser obtido através das bagas juniperus e já demonstrou possuir ação antimicrobiana. Segundo Tonelli, Geromel & Fazio (2018), este óleo tem ações antimicrobianas quando combinado ao óleo essencial de folha de pêssgo contra as bactérias, *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella enteritidis*, bem como, propriedades antibacterianas em lesões, principalmente contra o tétano. Mesmo com os estudos escassos que envolvem a *Enterobacter cloacae* e o óleo essencial de *Juniperus communis*, este óleo ainda tem evidências que comprovam sua atividade antimicrobiana, mas com uma carência em resultados contra a *E. cloacae* (Oliveira & Sarmiento, 2019).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo determinar a Concentração Inibitória Mínima (CIM) e a Concentração Bactericida Mínima (CBM) do óleo essencial de *Juniperus communis* frente a diferentes cepas de *Enterobacter cloacae*, a fim de avaliar seu

potencial antimicrobiano e contribuir para a investigação de alternativas terapêuticas de origem natural no controle de microrganismos resistentes.

2. METODOLOGIA

2.1 SUBSTÂNCIA-TESTE

O óleo essencial de *Juniperus communis* foi cedido pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte campus Pau dos Ferros, fornecido pela professora mestre Luciene Xavier de Mesquita-Carvalho. O óleo foi solubilizado em dimetilsulfóxido (DMSO) e diluído em água destilada. A concentração de DMSO que se utilizou foi inferior a 0,1% v/v.

2.2 ESPÉCIES BACTERIANAS E MEIO DE CULTURA

Foram utilizadas cepas de *Enterobacter cloacae* (Ecl 43, Ecl 44, Ecl 45), mantidas em meio Ágar Muller Hinton (AMH) a uma temperatura de 4° C, sendo utilizados para os ensaios repiques de 24 horas em AMH, incubadas a 35°C. Para a realização do estudo da atividade antimicrobiana foi utilizado um inóculo bacteriano de aproximadamente $1,5 \times 10^8$ UFC/ml, sendo este padronizado de acordo com a turbidez do tubo 0,5 da escala de McFarland.

2.3 DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA (CIM)

A CIM foi determinada utilizando a técnica de microdiluição em caldo, em placa contendo 96 poços com fundo em “U”. Foi adicionado 100 µL de caldo Mueller Hinton, duplamente concentrado e 100 µL do produto (óleo essencial) em estudo em cada poço da placa, nas concentrações de 1000, 500, 250, 125, 62,5 e 31,2 µg/mL. A determinação da CIM foi conduzida com 10 µL do inóculo previamente preparado e adicionado em cada cavidade. Também foi preparado o controle de crescimento no penúltimo poço, contendo 200 µL do caldo e a suspensão de microrganismo e no último poço foi o controle negativo com apenas 200 µL do caldo, sendo realizado todo o ensaio em duplicata. As placas foram incubadas a $35 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 24 horas, após esse período foi realizada a primeira leitura dos resultados. Em seguida, adicionados 20 µL de solução de resazurina sódica (SIGMA), em água destilada esterilizada na concentração de 0,01 % (p/v), e feito nova incubação a $35 \pm 2^\circ\text{C}$.

A leitura se procedeu, visualmente, pela ausência ou presença de crescimento do microrganismo pela formação de aglomerado de células (botão) e pela observação da mudança da coloração da solução, de azul para rosa, indicando crescimento do

microrganismo. A CIM foi determinada como a menor concentração do produto que inibiu o crescimento visível do microrganismo ensaiado, verificado por uma não mudança da coloração do corante indicador (Palomino *et al.*, 2002; Ostrosky *et al.*, 2008, Clsi 2012; Bona *et al.*, 2014).

2.4 DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO BACTERICIDA MÍNIMA (CBM)

Para a determinação da CBM, após a leitura dos resultados da Concentração Inibitória Mínima, foram feitos inóculos (10 µL) de diluições a partir da CIM para o meio de caldo Mueller-Hinton (100 µL/cavidade) em placa de microdiluição esterilizada, em seguida seguirão para incubação a 35±2°C por 24 horas, após esse tempo será adicionado 20 µL de resazurina. Os ensaios foram incubados a temperatura de 35±2°C por mais 24 horas para confirmação da concentração capaz de inibir o crescimento total das espécies bacterianas, verificado por uma não mudança da coloração do corante indicador (Ncube *et al.*, 2008; Guerra *et al.*, 2012).

2.5 VIABILIDADE

Os equipamentos a que foram utilizados para realização desta pesquisa estão presentes no laboratório de Microbiologia do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da UFCG, o que faz com que esta pesquisa seja viável. Todos os reagentes foram adquiridos com recursos próprios do pesquisador orientador.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da atividade antibacteriana do óleo essencial de *Juniperus communis* contra cepas de *Enterobacter cloacae* demonstrou efeito inibitório em uma das três cepas. Entre as três cepas avaliadas, apenas a Ecl 44 apresentou sensibilidade, com Concentração Inibitória Mínima (CIM) de 1000 µg/mL (Tabela 1). As cepas restantes não apresentaram inibição nas concentrações testadas, sugerindo um comportamento de resistência frente ao óleo essencial (Tabela 1). Esse achado indica que a atividade antimicrobiana do óleo de *J. communis* pode variar de acordo com características intrínsecas de cada cepa bacteriana. Com relação a concentração inibitória mínima (CBM) para cepa Ecl 44, foi expresso um valor superior a 1000 µg/mL.

Tabela 1 - Concentração inibitória mínima do óleo essencial de *Juniperus communis* frente às diferentes cepas de *Enterobacter cloacae*

CONCENTRAÇÕES	Ecl 43	Ecl 44	Ecl 45
1000 µg/mL	-	+	-
500 µg/mL	-	-	-
250 µg/mL	-	-	-
125 µg/mL	-	-	-

Fonte: Próprio Autor.

Legenda: Efeito sinérgico (↑); Efeito antagônico (↓).

De acordo com os critérios descritos por Sartoratto *et al.* (2004), a Concentração Inibitória Mínima (CIM) pode ser interpretada de forma gradual: valores entre 50 e 500 µg/mL indicam alta eficácia antimicrobiana; concentrações entre 600 e 1.500 µg/mL correspondem a uma atividade intermediária; enquanto valores superiores a 1.500 µg/mL são classificados como de baixa atividade. Assim, no presente trabalho, a ação do óleo essencial de *Juniperus communis* frente à cepa sensível de *Enterobacter cloacae* (Ecl 44) se enquadra na categoria de atividade moderada.

Segundo Hafidh *et al.* (2011), a classificação de um agente antimicrobiano como bactericida ou bacteriostático deve ser baseada na relação entre a Concentração Bactericida Mínima (CBM) e a Concentração Inibitória Mínima (CIM). A CBM corresponde à menor concentração capaz de eliminar a maioria das bactérias, enquanto a CIM é a concentração mínima necessária para inibir o crescimento celular. Quando a proporção CBM/CIM varia entre 1:1 a 2:1, o composto é considerado bacteriostático, que limita a multiplicação das bactérias sem eliminá-las. Proporções superiores a 2:1 indicam atividade bacteriostática, pois promove a morte significativa das células bacterianas. No presente estudo, o óleo essencial de *Juniperus communis* apresentou uma relação a cepa Ecl 44 uma relação CBM/CIM de 2:1, classificando-se como bacteriostático.

Em estudo semelhante de Alves *et al.* (2019), avaliando o efeito antibacteriano do (R)-(+)-Limoneno, observou-se atividade inibitória frente às cepas de *Enterococcus faecalis* e *Enterobacter cloacae* isoladas de alimentos, ainda que com variações na eficácia dependendo da cepa analisada. Esses resultados reforçam o potencial de compostos de origem natural como alternativas antimicrobianas, sobretudo no controle de patógenos relacionados a alimentos. A constatação de que o (R)-(+)-Limoneno apresenta ação antimicrobiana relevante

evidencia a importância da investigação de diferentes óleos essenciais e seus constituintes ativos, permitindo ampliar as possibilidades terapêuticas e de aplicação na área de segurança alimentar.

Junior *et al.* (2024) em sua pesquisa, fala sobre a atividade antibacteriana de óleos essenciais de orégano (*Origanum vulgare*) onde foi avaliada frente a cepas de *Escherichia coli* isoladas de produtos cárneos. Os resultados demonstraram que o óleo essencial apresentou capacidade de inibir o crescimento bacteriano, embora a intensidade do efeito tenha variado entre as diferentes cepas testadas. Esses achados reforçam o potencial dos óleos essenciais como agentes antimicrobianos naturais e indicam que a composição química específica de cada óleo, assim como a sensibilidade das cepas, desempenha papel fundamental na eficácia do tratamento. Estudos como este evidenciam a relevância da pesquisa de óleos essenciais no controle de patógenos de origem alimentar, sustentando a investigação de outras espécies, como *Juniperus communis*, no combate a bactérias como *Enterobacter cloacae*.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que o óleo essencial de *Juniperus communis* demonstrou atividade antibacteriana moderada com característica bacteriostática contra cepas de *Enterobacter cloacae* testada. Esses resultados indicam que o óleo possui potencial como agente antimicrobiano natural, sendo promissor para futuras aplicações no controle de microrganismos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, P. H. et al. Synergy of polymyxin B, tigecycline and meropenem against carbapenem-resistant *Enterobacter cloacae* complex isolates. **Diagnostic Microbiology and Infectious Disease**, v. 94, n. 1, p. 81-85, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30638946/>. Acesso em: 20 mar. 2024.
- BONA, E. A. M. et al. Comparação de métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração inibitória mínima (cim) de extratos vegetais aquosos e etanólicos. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.81, n.3, p. 218-225, 2014.
- CLSI. *Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically; Approved Standard—Ninth Edition*. CLSI document M07-A9. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2012.
- COSTANTIN, F. A. B. et al. Produção e Caracterização de Cerveja Artesanal Estilo American Pale Ale adicionada de Zimbro (*Juniperus communis*). 2022. Disponível em:

file:///C:/Users/mayko/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/PIVIC/Francini%20Aparecida%20Barreto%20Costantin.pdf. Acesso em: 23 jan. 2024.

ROCHA, L. P. B. et al. Uso de plantas medicinais: Histórico e relevância. **Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e44101018282-e44101018282, 2021. Disponível em: file:///C:/Users/mayko/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/PIVIC/18282-Article-230446-1-10-20210805%20(1).pdf. Acesso em: 29 jan. 2024.

SOUZA, D. E.; FISCHER, T. K.; DOS SANTOS, C. T. A microbiota da cavidade oral e a relação com a pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes de UTI. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, v. 16, n. 25, p. 48-58, 2022. Disponível em: file:///C:/Users/mayko/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/PIVIC/1316-Texto%20do%20artigo-4456-4975-10-20230403.pdf. Acesso em: 29 jan. 2024.

FRANCISCO, K. S. F. et al. Fitoterapia: uma opção para o tratamento odontológico. **Revista saúde**, v. 4, n. 1, p. 18-24, 2010. Disponível em: <https://revistas.ung.br/index.php/saude/article/view/432>. Acesso em: 28 jan. 2024.

GUERRA F. Q. S. *et al.* CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF Cinnamomum zeylanicum Blume ESSENTIAL OIL ON MULTIDRUG RESISTANT Acinetobacter spp. strains. **Revista de Biologia e Farmacia**, v.8, n.1, p. 62-7, 2012.

HAFIDH, R. R. et al. Inhibition of Growth of Highly Resistant Bacterial and Fungal Pathogens by a Natural Product. *The Open Microbiology Journal*, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 96-106, 16 ago. 2011.

MAKINO, L. E. dos S. et al. Avaliação in vitro da influência de lactobacillus casei na aderência de enterobacter cloacae em células epiteliais da mucosa jugal. **Braz J Periodontol-December**, v. 24, n. 04, 2014. Disponível em: file:///C:/Users/mayko/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/PIVIC/REVERPERIO_D EZ_2014_PUBL_SITE_PAG_15_A_21.pdf. Acesso em: 22 jan. 2024.

MARTINS, E. R. et al. Caracterização de genes de resistência antimicrobiana e seu contexto genético no complexo enterobacter cloacae isolados em um hospital terciário do Estado de São Paulo. 2020. Disponível em: file:///C:/Users/mayko/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/PIVIC/EvelinRodriguesMartins_Tese.pdf. Acesso em: 22 jan. 2024.

MORAIS, T. M. N. de et al. A importância da atuação odontológica em pacientes internados em unidade de terapia intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 18, p. 412-417, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/sn8wZ9YkfDNbRh3SvQpvPRw/>. Acesso em: 22 jan. 2024.

NCUBE N.S. *et al.* Assessment techniques of antimicrobial properties of natural compounds of plant origin: current methods and future trends. **African Journal of Biotechnology**. v. 7, n.12, p.1797-1806, 2008.

- OLIVEIRA, R. K. B. de; SARMENTO, A. M. M. F. O uso dos óleos essenciais de gerânio e junípero no rejuvenescimento facial. **Diálogos em Saúde**, v. 2, n. 1, 2019. Disponível em:file:///C:/Users/mayko/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/PIVIC/sarmento.pdf Acesso em: 28 jan. 2024.
- OSTROSKY, E. A. *et al.* Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana de determinação de concentração mínima inibitória (CMI) de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 2, p. 301-307, 2008.
- PALOMINO, J. C. *et al.* Resazurin microtiter assay plate: simple and inexpensive method for detection of drug resistance Mycobacterium tuberculosis. **Antimicrobial Agents and Chemoterapy**, v.46, p.2720-2722, 2002.
- SARTORATTO, A. *et al.* Composition and antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants used in Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.4, p.1-6 , 2004.
- SILVA, R. A. da *et al.* Resistência a Antimicrobianos: a formulação da resposta no âmbito da saúde global. **Saúde em debate**, v. 44, p. 607-623, 2020. Disponível em: file:///C:/Users/mayko/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/PIVIC/SILVA%20ET%20AL.pdf. Acesso em: 28 jan, 2024.
- TONELLI, M.; GEROMEL, M. R.; FAZIO, M. L. S. Ação antimicrobiana de óleos essenciais de sucupira branca (*Pterodon emarginatus*); folhas de pêssego (*Prunus persica*); bagas de junípero (*Juniperus communis*); rosa de damasco (*Rosa damascena*) e petitgrain mandarina (*Citrus deliciosa*). **Higiene alimentar**. Mar/Abr, v. 32, p. 278, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Maria-Luiza-Fazio-2/publication/339726202_Artigo-Higiene_Alimentar-_oleos_essenciais-2018docxdoc/links/5e614ca9458515163551e3e8/Artigo-Higiene-Alimentar-oleos-essenciais-2018docxdoc.pdf. Acesso em: 22 jan. 2024.

CAPÍTULO XXX

INVESTIGAÇÃO DO EFEITO DA ASSOCIAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DE *LA VANDULA HYBRIDA GROSSO* COM OS ANTIMICROBIANOS SINTÉTICOS CONTRA CEPAS DE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE*

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF THE ASSOCIATION OF *LA VANDULA HYBRIDA GROSSO* ESSENTIAL OIL WITH SYNTHETIC ANTIMICROBIALS AGAINST STRAINS OF *KLEBSIELLA PNEUMONIAE*

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-30

Pedro Henrique Monteiro Gomes ¹
Raline Mendonça dos Anjos ²
Gymenna Maria Tenório Guenes ³
Gyselle Tenório Guenes ⁴
Maria Heloísa Furtunato Rocha ⁵
Abrahão Alves de Oliveira Filho ⁶

¹ Graduando do curso de Odontologia. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CSTR

² Docente do curso de Odontologia. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CSTR

³ Docente do curso de Odontologia. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CSTR

⁴ Cirurgiã-dentista da Prefeitura Municipal de Pesqueira - PE.

⁵ Mestranda em Ciências Florestais. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CSTR

⁶ Docente do curso de Odontologia. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CSTR

RESUMO

Os ambientes urbanos passam por diversas transformações, onde essas mudanças podem contribuir para agravos à saúde, por exemplo: doenças infecciosas. Dentre essas infecções, existe a pneumonia que tem como seus principais patógenos bactérias, entre elas a *Klebsiella pneumoniae*. A indústria farmacêutica apresenta dificuldade em desenvolver antimicrobianos eficientes em decorrência do aumento da resistência bacteriana. Portanto, os compostos de origem vegetal, por exemplo, os óleos essenciais são alternativas antimicrobianas promissoras, decorrente da vasta biodiversidade brasileira. Logo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito antibacteriano do óleo essencial de *Lavandula híbrida grosso* associado aos antimicrobianos levofloxacino e cefalotina contra as cepas de *Klebsiella pneumoniae*. Para realização deste trabalho foi obtido o óleo essencial de *Lavandula híbrida grosso* da indústria Quinari® (Ponta Grossa-

PR) e associado aos antimicrobiano levofloxacino e cefalotina, por meio da técnica de difusão em disco em Ágar Muller Hinton (AMH), para avaliar a interferência do óleo essencial no efeito antibacteriano do antibiótico. Dessa forma, obtiveram-se resultados antagônicos, demonstrando, assim, um potencial farmacológico promissor dessa associação em estudo; porém, serão necessários mais estudos para a compreensão desse efeito farmacológico.

Palavras-chave: Fitoterapia. Inovação e Saúde. Microbiologia.

ABSTRACT

Urban environments undergo several transformations, which may contribute to health problems, such as infectious diseases. Among these infections, pneumonia stands out, with bacteria being its main causative agents, including *Klebsiella pneumoniae*. The pharmaceutical industry faces

challenges in developing effective antimicrobials due to the increasing bacterial resistance. Therefore, plant-derived compounds, such as essential oils, emerge as promising antimicrobial alternatives, given Brazil's vast biodiversity. Thus, the aim of this study was to evaluate the antibacterial effect of the essential oil of *Lavandula hybrida grosso* in association with the antimicrobials levofloxacin and cephalothin against *Klebsiella pneumoniae* strains. For this purpose, the essential oil of *Lavandula hybrida grosso* was obtained from Quinari® industry (Ponta Grossa, PR,

Brazil) and combined with levofloxacin and cephalothin using the disk diffusion method on Mueller-Hinton agar (MHA), in order to assess the interference of the essential oil on the antibacterial effect of the antibiotics. Antagonistic results were observed, demonstrating a promising pharmacological potential of this association; however, further studies are required to better understand this pharmacological effect.

Keywords: Phytotherapy. Innovation and Health. Microbiology.

1. INTRODUÇÃO

Os ambientes urbanos passaram por rápidas transformações, nas quais as condições de vida da população são influenciadas por alguns fatores, como: fatores econômicos, políticos, ambientais e entre outros, assim, esses quesitos podem contribuir para agravos à saúde, sejam eles infecciosos, de doenças não transmissíveis, ou até mesmo, relacionados à saúde ambiental, desse modo, epidemiologicamente, as doenças infecciosas (Dengue, HIV/AIDS, tuberculose e entre outras) apresentam complicações e são consideradas de interesse público (Segurado; Cassenote; Luna, 2016).

Nessa perspectiva, a pneumonia é uma doença/infecção aguda que acomete as vias pulmonares. Essa patologia possui uma importância, pois continua causando mortalidade e morbidade, mesmo em países desenvolvidos, assim como impacta nos cofres dos sistemas públicos de saúde. Os seus sintomas incluem febre, tosse, dor torácica, produção de escarro e entre outros (Souza; Alves; Santana, 2016).

É de conhecimento que, dentre os microrganismos associados à pneumonia, as bactérias são tidas como as principais. O trato respiratório é colonizado, principalmente, por bactérias como *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter spp* e *Pseudomonas aeruginosa*, todas essas sendo comuns em Unidades de Terapia Intensiva (UTI). Além do mais, existem outras espécies bacterianas que possuem relação com infecções hospitalares, isso em virtude da sua baixa exigência nutricional com ampla expressão de fatores de virulência, aeróbios e não esporulados, ou seja, possibilitando sua sobrevivência em condições extremas, o principal exemplo disso é a *Klebsiella pneumoniae* (Assunção; Pereira; Abreu, 2018).

A *Klebsiella pneumoniae* é uma bactéria gram-negativa encontrada no meio ambiente e associada à pneumonia em populações de pacientes, esse microrganismo geralmente coloniza as superfícies mucosas humana da orofaringe e do trato gastrointestinal e ao entrar no corpo caracteriza-se por apresentar um alto grau de virulência e resistência a antimicrobianos. Atualmente, *K. Pneumoniae* é considerada a principal causa de pneumonia adquirida em hospital, devido uma série de fatores que contribuem para a virulência dessa bactéria (Jondle *et al.*, 2018; Aghamohammad *et al.*, 2020).

Em um momento em que a resistência aos antimicrobianos está em ascensão, *Klebsiella pneumoniae* é visto como um dos patógenos mais preocupantes em relação à resistência aos antimicrobianos (Maleki *et al.*, 2018). Essa resistência é proveniente de diversos mecanismos utilizados por essa bactéria, por exemplo: bombas de efluxo, produção destrutivas de enzimas, perda de porina e alteração de alvos com o objetivo de neutralizar o antibiótico (Caneiras *et al.*, 2019; Ferreira *et al.*, 2019; Kiaei *et al.*, 2018).

Nesse contexto, o uso de plantas medicinais e a fitoterapia como forma de amenizar sintomas e de curar infecções é algo que ocorre a séculos, sendo que todos os seus conhecimentos são repassados de geração para geração, assim, os históricos mostram que esse tipo de prática faz parte da evolução humana e foi a primeira fonte terapêutica que o ser humano teve acesso (Lins; Medeiros, 2015).

A dificuldade que a indústria farmacêutica apresenta em descobrir e lançar novos antimicrobianos no mercado é decorrente do agravo com relação à problemática da resistência aos antimicrobianos (Ling *et al.*, 2015). Portanto, os compostos de origem vegetal, por exemplo, os óleos essenciais são promissores, decorrente da vasta biodiversidade brasileira, onde algumas plantas já vêm sendo pesquisadas e testadas com a finalidade de atuarem como antimicrobianos naturais, entre elas a Lavandin grosso (*Lavandula híbrida grosso*) (Santana *et al.*, 2021).

Dessa maneira, com todas essas informações sobre a resistência antimicrobiana e a importância de tratar infecções bacterianas, torna-se clara a necessidade da realização de estudos científicos que analisem a associação de óleos essenciais provenientes de plantas medicinais com antimicrobianos sintéticos já existentes no mercado, objetivando proporcionar novas possibilidades terapêuticas para o tratamento de infecções causadas por bactérias e assim reduzir os casos de resistência bacteriana.

Diante disso, esse trabalho teve como objetivo avaliar o efeito antibacteriano do óleo essencial de *Lavandula híbrida grosso* associado a levofloxacino e cefalotina contra as cepas de *Klebsiella pneumoniae*.

2. METODOLOGIA

2.1 SUBSTÂNCIA-TESTE

O óleo essencial de *Lavandula híbrido grosso* utilizado na pesquisa foi adquirido da indústria Quinari® (Ponta Grossa-PR). Para que fossem feitos os ensaios farmacológicos a substância foi solubilizada em DMSO e diluída em água destilada. A concentração de DMSO (dimetilsulfóxido) utilizada foi inferior a 0,1% v/v.

2.2 ANTIMICROBIANOS SINTÉTICOS

Para essa pesquisa foram selecionados dois antibióticos, sendo eles: levofloxacino (10 µg/mL) e cefalotina (10 µg/mL). As concentrações contidas nos discos de antibióticos eram concentrações padrões determinadas pelo CLSI (*clinical and laboratory standard institute*, 2003). Esses foram selecionados para inclusão no estudo tomando como base sua disponibilidade no Laboratório de Microbiologia e a sua utilização na rede básica de saúde. O estudo de observação de sensibilidade das cepas bacterianas frente aos antibióticos foi realizado através da técnica de difusão em meio sólido utilizando-se discos de papel de filtro (*Newprov*®) (Vandepitte, 1994).

2.3 ESPÉCIES BACTERIANAS E MEIO DE CULTURA

Os microrganismos utilizados foram as cepas clínicas de *Klebsiella pneumoniae* (kp 101; kp 103; kp 104 e kp 105), provenientes do Laboratório de Microbiologia da Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande.

Todas as cepas foram mantidas em meio Ágar Muller-Hinton (AMH) a uma temperatura de 4 °C, sendo que foram utilizados para os ensaios repiques de 24 horas em AMH incubados a 35 °C. No estudo da atividade antimicrobiana foi utilizado um inóculo bacteriano de aproximadamente $1,5 \times 10^8$ UFC/mL padronizado de acordo com a turbidez do tubo 0,5 da escala de *McFarland* (Cleeland; Squires, 1991).

2.4 ESTUDO DA INTERFERÊNCIA DO ÓLEO ESSENCIAL SOBRE O EFEITO DE ANTIMICROBIANOS SINTÉTICO

O estudo da interferência do óleo essencial sobre a efetividade dos antimicrobianos foi realizado através da técnica de difusão em meio sólido utilizando discos de papel de filtro. Os discos contendo os antimicrobianos nas suas respectivas concentrações foram embebidos com 20µL da CIM do composto, previamente determinada, e em seguida colocados em placas de Petri estéreis contendo ágar Muller-Hinton inoculado com 1 mL das suspensões bacterianas. Também foi realizado o controle negativo contendo apenas os discos de antimicrobianos com a suspensão bacteriana.

Após incubação das placas a 37°C por 48 horas, realizou-se a observação da interferência da CIM do óleo essencial sobre o efeito dos antimicrobianos nas cepas bacterianas ensaiadas. Foi considerado como efeito sinérgico, quando o halo de inibição do crescimento microbiano formado pela aplicação associação tiver um diâmetro $\geq$ que 2mm, quando comparado com o halo de inibição formado pela ação do antimicrobiano isoladamente.

Quando a formação de halo de inibição decorrente da associação foi de menor diâmetro daquele desenvolvido pela ação isolada do antimicrobiano, considerou-se efeito antagônico. Considerou-se como efeito indiferente, quando o de halo de inibição consequente à associação teve um diâmetro igual àquele consequente da aplicação isolada do antimicrobiano (Cleeland; Squires, 1991). Todos os ensaios foram realizados em duplicata.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interferência do óleo essencial *Lavandula híbrido grosso* sobre os antimicrobianos sintéticos levofloxacino e cefalotina foi determinada por meio do tamanho do halo de inibição formado com o antimicrobiano isolado sendo comparado com o halo após a associação, assim é possível obter um efeito sinérgico, antagônico e indiferente, conforme os valores definidos na metodologia, podendo ser visualizados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Valores dos halos de inibição após associação óleo essencial de *Lavandula híbrida grosso* com o antibiótico sintético levofloxacino contra as cepas de *Klebsiella pneumoniae*

Cepa	Controle da Levofloxacino	Levofloxacino + CIM do Óleo essencial
kp 101	10 mm	20 mm ↑
kp 103	10 mm	8 mm ↓
kp 104	0 mm	10 mm ↑
kp 105	32 mm	26 mm ↓

Fonte: Próprio Autor.

Legenda: Efeito sinérgico (↑); Efeito antagônico (↓).

Tabela 2 - Valores dos halos de inibição após associação óleo essencial de *Lavandula híbrida grosso* com o antibiótico sintético Cefalotina contra as cepas de *Klebsiella pneumoniae*

Cepa	Controle da Cefalotina	Cefalotina + CIM do Óleo essencial
kp 101	26 mm	20 mm ↓
kp 103	26 mm	16 mm ↓
kp 104	12 mm	16 mm ↑
kp 105	25 mm	20 mm ↓

Fonte: Próprio Autor.

Legenda: Efeito sinérgico (↑); Efeito antagônico (↓).

Na Tabela 1, do presente estudo, analisou-se o efeito antibacteriano óleo essencial de *Lavandula híbrida grosso* quando associado ao antimicrobiano sintético levofloxacino, apresentando uma excelente ação antibacteriana com sinergismo. Observou-se o aumento igual ou maior que 2mm do halo de inibição para as cepas kp 101 e kp 104, de acordo com os critérios estabelecidos por (Cleeland; Squires, 1991).

Para mais, na Tabela 2 do presente estudo, ao analisar o efeito antibacteriano do óleo essencial de *Lavandula híbrida grosso* quando associado ao antimicrobiano sintético cefalotina, observou-se que três apresentam efeito antagônico (kp 101; 103 e kp 105) e que uma apresenta efeito sinérgico, com o aumento igual ou maior que 2mm do halo de inibição, de acordo com os critérios estabelecidos por (Cleeland; Squires, 1991).

Os resultados também corroboram com o estudo de Mariz et al. (2023), que, utilizando o óleo essencial de *Lavandula híbrida grosso*, associado a outros antimicrobianos sintéticos (Ampicilina e Gentamicina) e com às cepas (Kp 101, Kp102, Kp 103 Kp 104), obteve resultados semelhantes, em que o efeito foi sinérgico foi em 50% das cepas com a Ampicilina (Kp 103 e Kp 104) e Gentamicina apresentou sinergismo em 75% das cepas (Kp 101, Kp 102 e Kp 104).

Entretanto, esses resultados são bem diferentes quando comparados ao do trabalho de Do Nascimento et al. (2025), que fez uso da associação do óleo essencial de *Juniperus communis* com o antimicrobiano sintético Gentamicina, sendo isso contra as mesmas cepas usadas na presente pesquisa (Kp 101, Kp 103, Kp 104 e Kp 105). Com o uso da Gentamicina, o resultado foi indiferente para 50% das cepas (Kp 103 e Kp 105), em 25% o resultado foi antagônico (Kp 101) e obteve-se sinergismo para 25% das cepas (Kp 104).

Os resultados obtidos validam o estudo de Borstmann et al. (2023), que avaliou a atividade antibacteriana do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* contra as cepas de *Klebsiella pneumoniae*.

Segundo o estudo de Oliveira et al. (2006), em uma pesquisa sobre associações de substâncias de origem natural com medicamentos convencionais, os resultados mostraram influência sobre a atividade de alguns medicamentos. Dessa maneira, é possível constatar que, dependendo do antimicrobiano sintético e da bactéria usada, o óleo essencial pode apresentar diferentes tipos de efeitos, sejam eles sinérgicos, antagônicos ou até mesmo indiferentes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante disso, os resultados obtidos mostram que associar o óleo essencial de *Lavandula híbrida grosso* com os antimicrobianos levofloxacino e cefalotina apresenta-se como uma terapia promissora no tratamento de infecções bacterianas causadas por *Klebsiella pneumoniae*. Contudo, tornam-se necessárias mais pesquisas para descobrir o mecanismo de ação dessa associação, bem como garantir uma margem de segurança cada vez melhor para o uso do óleo essencial.

REFERÊNCIAS

- AGHAMOHAMMAD, S.; BADMASTI, F.; SOLGI, H.; AMINZADEH, Z.; KHODABANDELO, Z.; SHAHCHERAGHI, F. Primeiro relatório de produção de betalactamase de espectro estendido *Klebsiella pneumoniae* entre transporte fecal no Irã: alta diversidade de parentesco clonal e perfis de fatores de virulência. **Microbial Drug Resistance**, Larchmont, v. 26, n. 3, p. 261-269, 2020. DOI: 10.1089/mdr.2018.0181. Disponível em: <https://europepmc.org/article/MED/30277830>. Acesso em: 25 fev. 2024.
- ASSUNÇÃO, R. G.; PEREIRA, W. A.; ABREU, A. G. Pneumonia bacteriana: aspectos epidemiológicos, fisiopatologia e avanços no diagnóstico. **Revista de Investigação**

Biomédica, v. 10, n. 1, p. 83-91, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/>. Acesso em: 30 jan. 2024.

BORSTMANN, S. M. A.; KUNZLER, A. A.; CANTEIRO, B. A. P. Atividade antibacteriana do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* no tratamento de infecção bacteriana induzida por *Klebsiella pneumoniae* em *Drosophila melanogaster*. **Revista Brasileira de Educação e Inovação da Univel (REBEIS)**, v. 1, n. 5, 2023. Disponível em: <https://periodicos.univel.br/ojs/index.php/rebeis/article/view/408>. Acesso em: 19 ago. 2025.

CANEIRAS, C.; LITO, L.; MELO-CRISTINO, J.; DUARTE, A.. Infecções do tracto urinário por *Klebsiella pneumoniae* adquiridas na comunidade e em hospitais em Portugal: virulência e resistência a antibióticos. **Microorganisms**, v. 7, n. 5, p. 138, 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2607/7/5/138>. Acesso em: 16 fev. 2024.

CLEELAND, R.; SQUIRES, E. Evaluation of new antimicrobials in vitro and in experimental animal infections. In: LORIAN, V. (ed.). **Antibiotics in laboratory medicine**. New York: Williams & Wilkins, 1991. p. 739-788.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). **Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests**. 7. ed. Wayne, PA, 2003.

DO NASCIMENTO, H. S. O. *et al.* Avaliação do efeito antibacteriano do óleo essencial de *Juniperus communis* associado ao antimicrobiano gentamicina contra cepas de *Klebsiella pneumoniae*. **REMUNOM**, v. 8, n. 1, p. 1-15, 2025. Disponível em: <https://remunom.ojsbr.com/>. Acesso em: 21 ago. 2025.

FERREIRA, R. L. *et al.* Alta prevalência de *Klebsiella pneumoniae* multirresistente abrigando vários genes codificadores de virulência e β -lactamase em uma unidade de terapia intensiva brasileira. **Frontiers in Microbiology**, v. 9, p. 198, 2019. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/>. Acesso em: 16 fev. 2024.

JONDLE, C. N. *et al.* A infecção por *Klebsiella pneumoniae* de neutrófilos murinos prejudica sua depuração eferocítica ao modular o mecanismo de morte celular. **PLOS Pathogens**, v. 14, n. 10, e1007338, 2018. DOI: 10.1371/journal.ppat.1007338. Disponível em: <https://europepmc.org/article/MED/30273394>. Acesso em: 25 fev. 2024.

KIAEI, S. *et al.* Disseminação endêmica de diferentes tipos de sequência de cepas de *Klebsiella pneumoniae* resistentes a carbapenem abrigando genes bla(NDM) e 16S rRNA metilase em hospitais de Kerman, Irã, de 2015 a 2017. **Infection and Drug Resistance**, v. 12, p. 45-54, 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/>. Acesso em: 16 fev. 2024.

LING, L. L. *et al.* Um novo antibiótico mata patógenos sem resistência detectável. **Nature**, v. 517, n. 7535, p. 455-459, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 07 mar. 2024.

LINS, M. D. P. G.; MEDEIROS, V. M. Avaliação do uso de plantas medicinais no tratamento de doenças gastrointestinais na cidade de Nazarezinho-PB. **Revista Interdisciplinar em**

- Saúde**, Cajazeiras, v. 2, n. 1, p. 75-98, 2015. Disponível em: <http://interdisciplinaremsaude.com.br/>. Acesso em: 16 fev. 2024.
- MALEKI, N. *et al.* Prevalence of CTX-M and TEM β -lactamases in *Klebsiella pneumoniae* isolates from patients with urinary tract infection, Al-Zahra Hospital, Isfahan, Iran. **Advanced Biomedical Research**, v. 7, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 25 fev. 2024.
- SANTANA, M. T. P. *et al.* Atividade antibacteriana do óleo essencial de *Lavandula hybrida* Grosso associado à cefalotina contra cepas de *Staphylococcus aureus*. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, e47110212682, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/>. Acesso em: 07 mar. 2024.
- SEGURADO, A. C.; CASSENTE, A. J.; LUNA, E. A. Saúde nas metrópoles: doenças infecciosas. **Estudos Avançados**, v. 30, p. 29-49, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em: 15 fev. 2024.
- SOUZA, L. C. A.; ALVES, R. M.; SANTANA, C. J. Atribuições do enfermeiro na prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica na unidade de terapia intensiva. **Uningá Review**, v. 26, n. 1, 2016. Disponível em: <https://revista.uninga.br/>. Acesso em: 25 fev. 2024.
- VANDEPITTE, J. Procedimentos laboratoriais em bacteriologia clínica. In: **Procedimentos laboratoriais em bacteriologia clínica**. 1994. p. 121. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

CAPÍTULO XXXI

FITOCOMPOSTOS COM ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E ANTIBIOFILME COMO ALTERNATIVA AOS CONSERVANTES SINTÉTICOS EM FORMULAÇÕES COSMÉTICAS

PHYTOCOMPOUNDS WITH ANTIMICROBIAL AND ANTI-BIOFILM ACTIVITY AS AN ALTERNATIVE TO SYNTHETIC PRESERVATIVES IN COSMETIC FORMULATIONS

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-31

Helen Raynara Dantas¹

José Isaac Gonzaga da Silva¹

Andressa Beatriz do Nascimento Monteiro¹

Joyce Belizio Diniz¹

Lindomar de Farias Belém²

Antonio Carlos Vital Júnior²

¹ Graduando(a) do curso de Farmácia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, CEP 58.429-600, Paraíba, Brasil.

² Professor(a) do curso de Farmácia, Departamento de Farmácia, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, CEP 58.429-600, Paraíba, Brasil.

RESUMO

Na indústria de cosméticos, a depender do tipo de formulação, a contaminação microbiana ou a formação de biofilme bacteriano são fatores que podem levar a irritações cutâneas ou infecções, além de limitar a eficácia dos ingredientes ativos dos cosméticos. Diante disso, o uso de agentes antimicrobianos são capazes de aumentar a estabilidade e usabilidade dos produtos, mas muitos dos conservantes sintéticos contêm substâncias que podem ser nocivas. Assim, os compostos naturais derivados de plantas, surgem com novas possibilidades na elaboração de cosméticos. Estes, têm ganhado destaque devido à presença bioativos que apresentam uma gama de propriedades, como a antimicrobiana, antioxidante e anti-inflamatória. Com isso, o presente estudo objetivou demonstrar a importância das atividades antimicrobiana e antibiofilme de fitocompostos, no contexto alternativo à utilização de conservantes tradicionais em cosméticos. Esta revisão integrativa da literatura, se baseou em publicações indexadas nas bases de dados: PubMed, ScienceDirect e Web of Science, utilizando como marco temporal os anos

de 2010 a 2026. A triagem incluiu artigos originais ou revisões que se encaixassem no tema proposto. Viu-se que óleos essenciais, extratos vegetais e compostos isolados são incorporados a cremes, loções e géis visando a promoção do equilíbrio microbiológico e proteção cutânea. As atividades desses fitocompostos demonstram potencial para redução da colonização por patógenos e prevenção contra a formação de biofilmes, contribuindo tanto para a eficácia terapêutica quanto para a estabilidade microbiológica das formulações cosméticas. Logo, este trabalho traz informações atuais e relevantes para a área da cosmetologia no desenvolvimento de cosméticos com base natural.

Palavras-chave: Produtos Naturais. Controle Microbiano. Mercado de Cosméticos.

ABSTRACT

In the cosmetics industry, depending on the type of formulation, microbial contamination or the formation of bacterial biofilms are factors that can lead to skin irritation or infections, in addition to limiting the effectiveness of the active ingredients



in cosmetics. Given this, the use of antimicrobial agents can increase the stability and usability of products, but many synthetic preservatives contain substances that may be harmful. Thus, natural plant-derived compounds offer new possibilities in cosmetic formulation. These have gained prominence due to the presence of bioactive compounds that exhibit a range of properties, such as antimicrobial, antioxidant, and anti-inflammatory effects. Consequently, the present study aimed to demonstrate the importance of the antimicrobial and antibiofilm activities of phytochemicals as an alternative to the use of traditional preservatives in cosmetics. This integrative literature review was based on publications indexed in the following databases: PubMed, ScienceDirect, and Web of Science,

covering the years 2010 to 2026. The screening included original articles or reviews that fit the proposed theme. It was observed that essential oils, plant extracts, and isolated compounds are incorporated into creams, lotions, and gels to promote microbiological balance and skin protection. The activities of these phytochemicals show potential for reducing pathogen colonization and preventing biofilm formation, contributing both to the therapeutic efficacy and the microbiological stability of cosmetic formulations. Therefore, this study provides up-to-date and relevant information for the field of cosmetology in the development of natural-based cosmetics.

Keywords: Natural Products. Microbial Control. Cosmetics Market.

1. INTRODUÇÃO

O controle microbiológico é um elemento crucial na indústria de cosméticos, para garantia de segurança à saúde do consumidor e qualidade do produto final. Várias formulações dermocosméticas costumam conter água ou ingredientes orgânicos na composição, o que proporciona um ambiente favorável ao desenvolvimento de microrganismos (Halla *et al.*, 2018). A contaminação microbiana nesses produtos pode ocasionar efeitos indesejáveis como irritações cutâneas e infecções. Além disso, pode interferir na estabilidade físico-química do cosmético, o que reduz a usabilidade do mesmo, por meio de mudanças na cor, odor e consistência, limitando a eficácia dos ingredientes ativos (Korzekwa *et al.*, 2026).

Outro desafio é a possibilidade de formação de biofilme bacteriano. Estes, se caracterizam como uma comunidade altamente organizada, que podem ser aderidas a uma superfície biótica ou abiótica (Cebollada *et al.*, 2026). A espécie *Pseudomonas aeruginosa* e bactérias do gênero *Staphylococcus spp.* são formadoras de biofilme e contaminantes em cosméticos (Albarakaty *et al.*, 2025; Korzekwa *et al.*, 2026). Dessa forma, tais fatores resultam na necessidade do uso de agentes antimicrobianos para aumentar a durabilidade e a confiança na mercadoria (Alshehrei, 2024).

Conservantes antimicrobianos evitam o desenvolvimento de microrganismos durante as etapas de uso e armazenamento, desempenhando um papel essencial na prevenção de contaminantes e deteriorantes (Halla *et al.*, 2018). No entanto, estudos da literatura científica relatam a toxicidade de agentes sintéticos, o que representa um

fundamento para que as indústrias avaliem possíveis substitutos para esses ingredientes, já que alguns podem ocasionar efeitos maléficos a nível hormonal, distúrbios da tireóide, neoplasias, alergias de pele e no caso de produtos farmacêuticos, resistência bacteriana, toxicidade ocular e genotoxicidade. Diante disso, o uso de conservantes naturais eficazes e de baixa toxicidade surgem como solução aos conservantes sintéticos, considerando sua eficácia e proteção (Al-Rimawi *et al.*, 2024; Rybczyńska-Tkaczyk *et al.*, 2023).

Uma grande variedade de substâncias bioativas com propriedades antibacterianas podem ser encontradas nas plantas medicinais, seja em seus óleos essenciais (OEs) ou em extratos vegetais (Alam *et al.*, 2022). Nesse contexto, há um aumento significativo no campo de interesse das indústrias alimentícia, cosmética e a farmacêutica, pela incorporação de fitoquímicos como promissores agentes antimicrobianos, enfatizando-se o uso de extratos botânicos como alternativa aos conservantes artificiais convencionais (Al-Rimawi *et al.*, 2024).

Os cosméticos fitoterápicos são produtos que contêm a incorporação de ingredientes naturais, trazendo benefícios à saúde (Goyal *et al.*, 2022). Os agentes botânicos podem ser usados topicamente, além de serem ecologicamente mais viáveis que os tradicionais. Os cosméticos podem ter como base, extratos vegetais, que são uma fonte rica de compostos químicos ativos que possuem um impacto substancial na pele humana, ou, ainda, OEs, que são fitocomplexos conhecidos há muito tempo por sua gama de atividades biológicas, no qual os componentes podem combater germes e adicionar um aroma agradável aos produtos, mascarando cheiros indesejados (Gălbău *et al.*, 2024; Reddy *et al.*, 2025).

Desse modo, as escolhas dos consumidores por produtos de origem natural têm impulsionado a demanda por essas formulações, evidenciando que as propriedades de tais componentes têm impacto significativo sobre o mercado cosmético, desde as etapas de fabricação até sua comercialização (Rybczyńska-Tkaczyk *et al.*, 2023). Assim, observa-se um grande potencial diante de metabólitos anti-infecciosos e anti formação de biofilmes, encontrados em ervas terapêuticas.

Nesse sentido, destaca-se o Brasil como um país de grande valor econômico devido à sua biodiversidade de flora e fauna, amplamente explorada na indústria cosmética com o uso de matérias-primas naturais (Monteiro-Alfredo *et al.*, 2023). Portanto, este trabalho objetivou trazer um apanhado de discussões e estratégias pertinentes acerca da importância de atividades biológicas de fitocompostos com ação antimicrobiana e antibiofilme, no contexto da cosmetologia.

2. METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica de caráter descritivo, qualitativo e transversal. Foi elaborado com base na análise de evidências científicas, a respeito do potencial antimicrobiano e anti formação de biofilme bacteriano de espécies vegetais, de modo que os achados se relacionassem com promissoras aplicações cosméticas. A triagem foi realizada durante o mês de fevereiro de 2026, por meio de publicações científicas indexadas nas bases de dados: PubMed, ScienceDirect e Web of Science, utilizando como marco temporal os anos de 2010 a 2026, com o intuito de garantir a atualidade e explorar os avanços metodológicos e tecnológicos observados nesse período. Foi conduzida uma estratégia de rastreamento, a partir dos descritores: (("Biofilms") AND ("plant extract" OR phytochemical OR essential oil) AND ("Cosmetics" OR "Administration Topical") AND ("Anti-Bacterial Agents" OR "antimicrobial activity" OR "antibiofilm"))).

Foram considerados artigos publicados em qualquer idioma, desde que atendessem aos critérios estabelecidos. Assim, foram incluídos estudos originais ou revisões que destacassem como pontos principais, a investigação de espécies contendo substâncias bioativas com as atividades antimicrobiana e ou antibiofilme e que tivessem relação com a área da cosmetologia, seja por meio da elaboração de formulações ou testes que poderiam resultar numa futura perspectiva cosmetológica. Além disso, foram inseridas publicações que usaram a avaliação de extratos ou OEs. Foram excluídos capítulos de livro, resumos publicados em eventos, artigos duplicados entre as bases de dados, dissertações, teses, monografias e estudos que não atendessem à temática proposta. Os dados foram agrupados de forma descritiva e analisados qualitativamente. Desse modo, de 40 artigos encontrados nos repositórios de dados, 25 foram selecionados, devidamente analisados e organizados como base das discussões.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 ATIVIDADES ANTIMICROBIANAS DE COMPOSTOS VEGETAIS EM FORMULAÇÕES COSMÉTICAS

A busca por ingredientes naturais com propriedades funcionais tem crescido significativamente na indústria cosmética, especialmente diante da demanda por produtos mais seguros, sustentáveis e biocompatíveis. Nesse contexto, compostos vegetais vêm sendo

amplamente investigados como alternativas aos conservantes sintéticos tradicionais, devido à sua comprovada atividade antimicrobiana e antioxidante (Kulik-Siarek *et al.*, 2025).

Os metabólitos secundários de plantas, como flavonoides, polifenóis, terpenos e ácidos fenólicos, apresentam capacidade de inibir o crescimento de bactérias gram-positivas, gram-negativas e fungos associados à contaminação de produtos cosméticos e infecções cutâneas. Esses compostos atuam principalmente por meio da alteração da permeabilidade da membrana celular microbiana, promovendo extravasamento de componentes intracelulares e comprometendo funções metabólicas essenciais (Bouissane *et al.*, 2025).

Além disso, muitos extratos vegetais apresentam atividade antioxidante associada ao efeito antimicrobiano, o que contribui para a estabilidade oxidativa das formulações cosméticas. Esse efeito duplo torna esses compostos particularmente atrativos para formulações multifuncionais, agregando valor aos produtos finais (Kulik-Siarek *et al.*, 2025).

Em relação à atividade antimicrobiana que alguns desses extratos possuem, há o exemplo do extrato fermentado de *Ocimum sanctum*, que apresentou alta concentração de eugenol e atividade antimicrobiana contra *Malassezia furfur* equivalente ao cetoconazol, além de superar a penicilina na inibição de *Propionibacterium acnes* (Chaiyana *et al.*, 2022). Já em relação ao potencial antioxidante associado, os extratos de *Ximenia americana* e *Bupleurum falcatum*, não apenas controlam microrganismos, mas também exibem propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e fotoprotetoras, auxiliando no combate ao envelhecimento precoce induzido por estresse oxidativo e radiação UV (Bakrim *et al.*, 2022; Sreckovic *et al.*, 2025). O uso de extratos naturais permite, portanto, uma sinergia entre a conservação do cosmético e benefícios calmantes para a pele, atendendo às expectativas de eficácia, segurança e sustentabilidade ambiental no setor dermatológico (Rybczy-Tkaczyk *et al.*, 2023).

3.2 ATIVIDADE ANTIBIOFILME DE EXTRATOS VEGETAIS

A formação de biofilmes representa um desafio importante para a indústria cosmética, pois microrganismos organizados em biofilmes apresentam maior resistência a agentes antimicrobianos convencionais. Biofilmes são estruturas complexas formadas por comunidades microbianas aderidas a superfícies e envoltas por uma matriz extracelular protetora, o que dificulta sua eliminação (Meccatti, 2023).

Estudos recentes demonstram que diversos compostos vegetais possuem atividade antibiofilme significativa. Essa ação pode ocorrer por meio da inibição da adesão inicial das

células bacterianas às superfícies, interferência nos mecanismos de *quorum sensing*, sistema de comunicação celular responsável pela coordenação da formação do biofilme, e desestruturação da membrana celular que protege os microrganismos (Meccatti, 2023). Essa interferência nos sistemas de *quorum sensing* tem sido considerada um dos mecanismos mais promissores, pois impede a organização estrutural do biofilme sem necessariamente exercer pressão seletiva intensa sobre os microrganismos, o que pode reduzir o risco de desenvolvimento de resistência (Bouissane *et al.*, 2025).

No contexto cosmético, a atividade antibiofilme é particularmente relevante, pois contribui para a manutenção da qualidade microbiológica de produtos submetidos ao uso repetido e à exposição ambiental. Nesse sentido, tem-se por exemplo de extratos antibiofilme, o extrato de sementes de *Camellia oleifera* (CTSD), que demonstrou capacidade de inibir a formação de biofilmes de *P. aeruginosa* e *S. aureus*, sendo validado por testes de desafio que confirmam a viabilidade comercial de emulsões preservadas com este composto (Yeh *et al.*, 2024). Similarmente, extratos aquosos de *Cupressus arizonica* e *Ximenia americana* reduziram significativamente a motilidade bacteriana e a produção de biofilme por *P. aeruginosa*, um patógeno comum em manifestações cutâneas (Tawfeek *et al.*, 2023; Bakrim *et al.*, 2022).

Outro achado bastante robusto nesse sentido, é visualizado nos estudos de Cai *et al.* (2022) que demonstra como o ácido flavaspídico BB (BB) se consolida como um agente antibacteriano e inibidor de biofilme altamente eficaz, especialmente no contexto de infecções cutâneas e de tecidos moles causadas por *S. epidermidis*, pois diferente de agentes que atuam apenas na fase inicial, o BB demonstrou capacidade de combater a bactéria tanto em seu estado planctônico quanto em todos os estágios de desenvolvimento do biofilme (adesão, agregação e maturação), reduzindo de forma drástica a biomassa total e a atividade metabólica bacteriana. Além disso, um dos seus maiores diferenciais, é o efeito sinérgico quando utilizado em combinação com a mupirocina, uma terapia conjunta que potencializa a erradicação de biofilmes resistentes a medicamentos e elimina a resistência a drogas (Cai *et al.*, 2022).

3.3 ESTRATÉGIAS TECNOLÓGICAS PARA INCORPORAÇÃO DE COMPOSTOS VEGETAIS EM COSMÉTICOS

A eficácia dos compostos vegetais em formulações cosméticas depende não apenas de sua atividade biológica intrínseca, mas também da forma como são incorporados ao sistema.

Na administração tópica, fatores como a solubilidade em água, a permeabilidade e a instabilidade a agentes externos, como a radiação luminosa, a umidade, o oxigênio, dentre outros, devem ser determinantes na elaboração de cosméticos. Diante desse contexto tecnologias como nanoemulsões, sistemas lipossomais e encapsulamento têm sido amplamente estudadas para melhorar a estabilidade, biodisponibilidade e liberação controlada dos bioativos vegetais (Prado *et al.*, 2024; Gălbău *et al.*, 2024).

As nanoemulsões, por exemplo, permitem melhor dispersão dos compostos hidrofóbicos na matriz cosmética, aumentando a sua solubilidade e consequentemente elevando a sua interação com microrganismos e potencializando a atividade antimicrobiana. Além disso, tais sistemas contribuem para a preservação das características sensoriais do produto, como textura, odor e aparência, portanto, a incorporação desses bioativos em sistemas como emulsões e nanoemulsões pode potencializar sua eficácia e melhorar sua estabilidade físico-química (Prado *et al.*, 2024).

A combinação de compostos vegetais com tecnologias de liberação controlada pode resultar em formulações mais eficazes e estáveis, além de reduzir a necessidade de conservantes sintéticos tradicionais (Kulik-Siarek *et al.*, 2025). Estudos realizados por Lacatusu *et al.* (2020) evidenciaram que essas tecnologias permitiram uma liberação retardada, favorecendo a permanência de uma quantidade significativa dos compostos ativos na formulação possibilitando uma melhora na ação antioxidante e antibacteriana. Dessa forma, a integração entre biotecnologia vegetal e engenharia de formulações representa uma abordagem promissora para o desenvolvimento de cosméticos inovadores.

3.4 MECANISMOS DE AÇÃO ANTIMICROBIANA E ANTIBIOFILME

Os mecanismos pelos quais os compostos vegetais exercem atividade antimicrobiana e antibiofilme são múltiplos e complementares. Entre os principais mecanismos descritos na literatura recente destacam-se: ruptura da integridade da membrana celular, inibição de enzimas metabólicas essenciais, interferência nos sistemas de *quorum sensing* e indução de estresse oxidativo em células microbianas (Bouissane *et al.*, 2025).

Nesse sentido, a ação antimicrobiana dos fitocompostos podem ocorrer por ação direta através dos mecanismos de: (I) Dano à membrana, a exemplo da atuação dos OEs, que atuam causando danos diretos na membrana das bactérias, como observado na atividade antiestafilocócica (Tanasă *et al.*, 2024); e (Ia) Inibição metabólica, como o BB, que reduz

significativamente a atividade metabólica das células bacterianas (Cai *et al.*, 2022). E a exemplo do extrato fermentado de *Ocimum sanctum*, que os altos níveis de eugenol são o principal fator para a inibição do crescimento de fungos e bactérias (Chaiyana *et al.*, 2022).

Além disso, existem fitocompostos que agem por ação direta e indireta, de modo que além da morte direta de microorganismos, agem pelos mecanismos de: (II) Modulação inflamatória e redução de estresse oxidativo, a exemplo dos extratos de *Ximenia americana* e *Bupleurum falcatum*, que mostraram-se capazes de inibir mediadores inflamatórios (NF- κ B), auxiliando a pele no combate à infecção e ao dano tecidual associado (Bakrim *et al.*, 2022; Sreckovic *et al.*, 2025).

Já quanto aos mecanismos antibiofilme, normalmente estes podem ocorrer por mecanismos de interferência estrutural e/ou social desses microorganismos capazes de formar o biofilme: (III) Regulação genética (quorum sensing e adesão), como o BB que age fazendo a regulação negativa da expressão de genes cruciais, como *aap*, *sarA* e *agrA*, que são responsáveis pela adesão entre as células e pela manutenção da integridade estrutural da arquitetura do biofilme, respectivamente (Cai *et al.*, 2022); (IIIa) Redução da motilidade bacteriana, a exemplo dos extratos de *Cupressus arizonica* e *Ximenia americana* que também são capazes de impedir que as bactérias (especialmente *P. aeruginosa*) se organizem em colônias ao inibir as motilidades *swimming* (natação) e *swarming* (enxameamento) (Tawfeek *et al.*, 2023; Bakrim *et al.*, 2022); (IIIb) Desestruturação da matriz celular, que age reduzindo a produção de eDNA e exopolissacarídeos (EPS), componentes vitais para a integridade desses biofilmes, além de demonstrar potencial, também, contra cepas resistentes em aplicações dermatológicas (Sreckovic *et al.*, 2025).

A multiplicidade desses mecanismos reduz a probabilidade de desenvolvimento de resistência microbiana, uma vez que os microorganismos são afetados em diferentes vias metabólicas simultaneamente. Além disso, muitos desses compostos apresentam seletividade biológica, atuando de forma mais intensa sobre células microbianas do que sobre células humanas, o que reforça seu potencial de aplicação em produtos tópicos (Kulik-Siarek *et al.*, 2025).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os fitocompostos representam uma alternativa promissora nas formulações cosméticas, muito se deve ao aumento da demanda dos consumidores por produtos naturais

e sustentáveis, devido a mudança de estilo de vida da população, visando a busca pelo retardo do envelhecimento e conscientização ecológica. Componentes de origem vegetal apresentam uma atividade antibiofilme relevante, sendo uma possibilidade nas formulações cosmecêuticas, auxiliando nos tratamentos de infecções da pele.

O uso de substâncias vegetais em cosméticos apresenta uma grande variedade de vantagens. Suas atividades antimicrobianas e antioxidantes promovem a substituição de componentes sintéticos, frequentemente associados a maior risco de efeitos adversos, por compostos de origem vegetal, que, em geral, apresentam menor toxicidade, ou podem ser utilizados concomitantes a compostos tradicionais para potencializar a ação. Isso aumenta a durabilidade e segurança para o consumidor, além de ter um impacto positivo no meio ambiente.

Sendo assim, os fitocompostos apresentam diversos benefícios potenciais no campo dos dermocosméticos, entretanto, ainda se observa uma limitação de estudos clínicos que comprovem plenamente sua eficácia, sendo necessárias mais evidências científicas para validar suas aplicações. Nessa perspectiva, espera-se que, no futuro, haja uma ampla gama de produtos no mercado desenvolvidos a partir de fitocompostos, com segurança e eficácia cientificamente comprovadas, visto que representam um elemento promissor para a indústria cosmética.

REFERÊNCIAS

- ALAM, M. *et al.* Synergistic role of plant extracts and essential oils against multidrug resistance and gram-negative bacterial strains producing extended-spectrum β -lactamases. **Antibiotics**, v. 11, n. 7, p. 855, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/antibiotics11070855>. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9312036/>. Acesso em: 13 Mar. 2026.
- ALBARAKATY, F. M. *et al.* Diversity, antimicrobial susceptibility patterns, and biofilm formation of *Staphylococcus* spp. in cosmetic products in Western Saudi Arabia. **The Open Microbiology Journal**, v. 19, e18742858384075, 2025. DOI: <https://doi.org/10.2174/0118742858384075250402230933>. Acesso em: 28 Feb. 2026.
- AL-RIMAWI, F. Evaluation of the effectiveness of natural extract as a substituent for synthetic preservatives and antioxidants in pharmaceutical preparations. **Saudi Pharmaceutical Journal**, v. 32, n. 5, p. 102014, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2024.102014>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319016424000641>. Acesso em:

- ALSHEHREI, F. M. Microbiological Quality Assessment of Skin and Body care Cosmetics by using Challenge test. **Saudi Journal of Biological Sciences**. v. 31, n. 4, p. 103965, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2024.103965>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319562X24000433?via%3Dihub>. Acesso em: 29 Fev. 2026.
- BAKRIM, W. B. *et al.* Phytochemical profiling of the leaf extract of *Ximenia americana* var. *caffra* and its antioxidant, antibacterial, and antiaging activities in vitro and in *Caenorhabditis elegans*: a cosmeceutical and dermatological approach. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2022, p. 11, 2022. DOI: 10.1155/2022/3486257. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35387261/>. Acesso em: 08 Mar. 2026.
- BOUISSANE, L. *et al.* Medicinal plants and their derivatives for skin and hair: a Mediterranean perspective of women care. **Archives of Dermatological Research**, v. 317, n. 1, p. 710, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00403-025-04202-1>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40221958/>. Acesso em: 25 fev. 2026.
- CAI, Z. *et al.* Flavaspidic acid BB combined with mupirocin improves its antibacterial and antibiofilm activities against *Staphylococcus epidermidis*. **BMC Microbiology**, v. 22, n. 1, p. 179, 2022. DOI: 10.1186/s12866-022-02578-y. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35840879/>. Acesso em: 02 Mar. 2026.
- CEBOLLADA, P. *et al.* Antibacterial and anti-biofilm properties of *Cymbopogon martini* (Roxb.) essential oil and geraniol against *Staphylococcus aureus* strains. **Industrial Crops & Products**, v. 239, p. 122479, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2025.122479>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669025020266>. Acesso em: 26 Fev. 2026.
- CHAIYANA, W. *et al.* Anti-inflammatory and antimicrobial activities of fermented *Ocimum sanctum* Linn. extracts against skin and scalp microorganisms. **Chemical Biodiversity**, v. 19, n. 2, e202100799, 2022. DOI: 10.1002/cbdv.202100799. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34935261/>. Acesso em: 08 Mar. 2026.
- GĂLBĂU, C. S. *et al.* The potential of plant extracts used in cosmetic product applications: antioxidants delivery and mechanism of actions. **Antioxidants**, v. 13, n. 11, p. 1425, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox13111425>. Acesso em: 24 de fev. 2026.
- GOYAL, Anju *et al.* Bioactive-Based Cosmeceuticals: An Update on Emerging Trends. **Molecules**, [s. l.], vol. 27, no 3, p. 828, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8837976/>. Acesso em: 13 mar. 2026.
- HALLA, Noureddine *et al.* Cosmetics Preservation: A Review on Present Strategies. **Molecules : A Journal of Synthetic Chemistry and Natural Product Chemistry**, [s. l.], vol. 23, no 7,

p. 1571, 2018. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6099538/>. Acesso em: 13 mar. 2026.

KORZEKWA, K. *et al.* Antibiofilm and antimetabolic effects of disinfectants on *Pseudomonas aeruginosa* strains isolated from cosmetic manufacturing environments. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 110, n. 1, p. 41, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00253-026-13719-y>. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12847091/>. Acesso em: 06 Mar. 2026.

KULIK-SIAREK, K. *et al.* Exploring the antimicrobial potential of natural substances and their applications in cosmetic formulations. **Cosmetics**, v. 12, n. 1, p. 1, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/cosmetics12010001>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-9284/12/1/1>. Acesso em: 05 Mar. 2026.

LACATUSU, I. *et al.* Synergism of plant extract and vegetable oils-based lipid nanocarriers: Emerging trends in development of advanced cosmetic prototype products. **Materials Science and Engineering: C**, v. 108, p. 110412, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.msec.2019.110412>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092849311932661X>. Acesso em: 26 fev. 2026.

MECCATTI, V. M. Ação antimicrobiana e antibiofilme dos extratos combinados de canela e própolis sobre cepas clínicas multirresistentes. 2023. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/74325>. Acesso em: 25 fev. 2026.

MILINKOVIC-SRECKOVIC, M. *et al.* Unveiling the antimicrobial, biofilm inhibition, and photoprotective potential of *Bupleurum falcatum* L. for dermatological applications. **EXCLI Journal**, v. 24, p. 779–796, 2025. DOI: <https://doi.org/10.17179/excli2025-8344>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40881927/>. Acesso em: 04 Mar. 2026.

MONTEIRO-ALFREDO, T. *et al.* New therapeutic strategies for obesity and its metabolic sequelae: Brazilian Cerrado as a unique biome. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 21, p. 15588, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37958572/>. Acesso em: 30 Fev. 2026.

PRADO, J. C. S. *et al.* Nanoemulsões de compostos bioativos de base vegetal com aplicações antimicrobianas: uma revisão. **Ciência e Natura**, v. 46, p. e74325, 2024. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstreams/99bf034c-bbde-4606-aec2-eef262ee241d/download>. Acesso em: 25 fev. 2026.

REDDY, B.i H. V. *et al.* Essential oils in cosmetics: Antioxidant properties and advancements through nanoformulations. **Pharmacological Research - Natural Products**, [s. l.], vol. 6, p. 100192, 2025. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2950199725000527>. Acesso em: 1 mar. 2026.

RYBCZYŃSKA-TKACZYK, K. *et al.* Natural compounds with antimicrobial properties in cosmetics. **Pathogens**, v. 12, n. 2, p. 320, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens12020320>. Acesso em: 06 Mar. 2026.

TANASĂ, F.; NECHIFOR, M.; TEACĂ, C. A. Essential oils as alternative green broad-spectrum biocides. **Plants**, v. 13, n. 23, p. 3442, 2024. DOI: 10.3390/plants13233442. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39683235/>. Acesso em: 05 Mar. 2026.

TAWFEEK, N. *et al.* *Cupressus arizonica* Greene: phytochemical profile and cosmeceutical and dermatological properties of its leaf extracts. **Molecules**, v. 28, n. 3, p. 1036, 2023. DOI: 10.3390/molecules28031036. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36770704/>. Acesso em: 04 Mar. 2026.

YEH, T. M.; SUNG, W. W.; SHIH, W. L. Antibacterial and antibiofilm effects of *Camellia oleifera* seed dreg extract and its application in cosmetics. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 23, n. 3, p. 1055–1065, 2024. DOI: 10.1111/jocd.16068. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37974526/>. Acesso em: 04 Mar. 2026.

CAPÍTULO XXXII

NANOPLÁSTICOS EM MATERIAIS ODONTOLÓGICOS: PRESENÇA, RISCOS À SAÚDE BUCAL E IMPACTOS AMBIENTAIS

NANOPLASTICS IN DENTAL MATERIALS: PRESENCE, ORAL HEALTH RISKS, AND ENVIRONMENTAL IMPACTS

DOI: 10.51859/amplla.cse6101-32

Jessyca dos Santos Terças¹

Rayenne Augusta Mota Ferreira²

Cyrene Piazero Silva Costa³

¹ Graduada do curso de Odontologia. Universidade Ceuma – UNICEUMA

² Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Universidade Ceuma – UNICEUMA

³ Professora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Universidade Ceuma – UNICEUMA

RESUMO

Os nanoplásticos, partículas resultantes da degradação de materiais plásticos convencionais, têm despertado crescente preocupação na área da saúde e do meio ambiente. Na Odontologia, a presença dessas partículas em materiais restauradores, resinas compostas e produtos de higiene oral evidencia um risco potencial ainda pouco investigado. Este estudo busca analisar a presença de nanoplásticos em materiais odontológicos, discutindo seus possíveis efeitos na saúde bucal e os impactos ambientais decorrentes de seu descarte. Por meio de revisão bibliográfica, foram identificadas evidências de que a liberação dessas partículas pode ocorrer durante o uso clínico e o polimento de materiais restauradores, favorecendo a exposição direta de pacientes e profissionais. Além disso, o acúmulo de resíduos plásticos em efluentes odontológicos contribui para a poluição aquática e para o ciclo de contaminação ambiental. Conclui-se que a investigação sobre nanoplásticos na Odontologia é essencial para o desenvolvimento de práticas sustentáveis, a avaliação de riscos à saúde e a formulação de políticas de controle de resíduos no setor odontológico.

Palavras-chave: Nanoplásticos. Materiais odontológicos. Saúde bucal. Impactos ambientais. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Nanoplastics, particles resulting from the degradation of conventional plastic materials, have raised growing concerns in the fields of health and the environment. In Dentistry, the presence of these particles in restorative materials, composite resins, and oral hygiene products highlights a potential risk that remains underexplored. This study aims to analyze the presence of nanoplastics in dental materials, discussing their possible effects on oral health and the environmental impacts associated with their disposal. Through a literature review, evidence was identified showing that the release of these particles may occur during clinical use and the polishing of restorative materials, leading to direct exposure of patients and dental professionals. Additionally, the accumulation of plastic waste in dental effluents contributes to aquatic pollution and perpetuates the cycle of environmental contamination. It is concluded that investigating nanoplastics in Dentistry is essential for developing sustainable practices, assessing health risks, and formulating waste-management policies within the dental sector.

Keywords: Nanoplastics. Dental materials. Oral health. Environmental impacts. Sustainability.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a presença de nano- e microplásticos tem sido reconhecida como uma preocupação emergente para a saúde pública e para o meio ambiente. Esses contaminantes, que abrangem partículas plásticas de dimensões inferiores a 5 mm (microplásticos) e menores que 1 µm no caso dos nanoplásticos, já foram detectados em água, alimentos, ar e até em tecidos humanos, levantando questionamentos quanto a sua origem, vias de exposição e efeitos biológicos (Saha et al., 2025). A odontologia, embora nem sempre considerada nesse debate, pode ser fonte de geração e exposição a essas partículas (Di Spirito et al., 2025).

Materiais odontológicos poliméricos, como resinas compostas, acrílicos, materiais usados em alinhadores ou próteses, bem como produtos de higiene bucal, são susceptíveis a sofrer desgaste mecânico, degradação química, mudanças de pH e variações térmicas, que podem resultar em liberação de micropartículas ou nanoplásticos no ambiente oral ou no meio externo (Saiyed; Aga; Subasree, 2025). Além disso, práticas clínicas como polimento, ajuste de bordas, fresagem, uso de brocas e o descarte de resíduos contribuem para essa geração (Van Landuyt et al., 2014; Mulligan; Hatton; Martin, 2022). As implicações para a saúde oral incluem irritação de tecidos moles, alteração da microbiota oral, indução de respostas inflamatórias crônicas e até interações com o sistema imunológico local. Paralelamente, há riscos de efeitos sistêmicos caso essas partículas sejam ingeridas ou absorvidas, o que se torna ainda mais relevante diante de evidências de toxicidade de nanoplásticos em modelos celulares (Zhang et al., 2024; Jaleh et al., 2024). Do ponto de vista ambiental, a Odontologia também contribui para a geração de resíduos plásticos e sua dispersão em ecossistemas aquáticos e terrestres, com preocupações sobre persistência, transporte e interação com outros poluentes (Gussgard; Jokstad, 2025). Apesar disso, muitos estudos são conduzidos *in vitro*, sem reproduzir fielmente o ambiente oral; poucos quantificam a liberação real de nanoplásticos por materiais odontológicos em uso clínico; e há escassez de dados sobre os impactos de longo prazo à saúde bucal e sistêmica (Šimunović; Bačić; Meštrović, 2025). Assim, este trabalho tem como objetivo revisar as evidências atuais sobre a presença de micro- e nanoplásticos em materiais odontológicos, discutir seus potenciais implicações para a saúde oral, sistêmica e ambiental, além de identificar lacunas que orientem futuras pesquisas.

2. A POLUIÇÃO PLÁSTICA E O SURGIMENTO DOS NANOPLÁSTICOS

A poluição plástica constitui um dos maiores desafios ambientais contemporâneos, com efeitos que se estendem desde a contaminação dos oceanos até a exposição humana cotidiana. Os plásticos, por sua ampla utilização e persistência, fragmentam-se progressivamente em partículas de menor tamanho, originando os chamados microplásticos (MPs), com dimensões inferiores a 5 mm, e os nanoplásticos (NPs), definidos como partículas com diâmetro inferior a 1 μm (Saha et al., 2025). Essa fragmentação decorre de processos físicos, químicos e biológicos, como abrasão, fotodegradação, oxidação e biodegradação parcial, levando à liberação contínua dessas partículas em ecossistemas aquáticos, solos e até na atmosfera (Di Spirito et al., 2025).

Os MPs e NPs podem ser classificados como primários ou secundários. Os primários são deliberadamente produzidos em escala microscópica para uso em produtos de higiene, cosméticos ou aplicações industriais, enquanto os secundários resultam da degradação de materiais plásticos maiores, como embalagens, fibras têxteis e utensílios descartáveis (Mulligan et al., 2022). Sua composição inclui uma variedade de polímeros, como polietileno, polipropileno, poliestireno, policarbonato e poli (metil metacrilato), além de aditivos químicos, pigmentos e plastificantes, que ampliam seu potencial de toxicidade (Zhang et al., 2024).

O panorama global da contaminação plástica é alarmante. Estima-se que mais de 350 milhões de toneladas de plásticos sejam produzidas anualmente, e grande parte desse volume acaba sendo descartada inadequadamente, contribuindo para a dispersão de partículas em ecossistemas aquáticos e terrestres (Gussgard; Jokstad, 2025). A fragmentação contínua desses resíduos, associada à persistência química dos polímeros, faz com que os nanoplásticos se tornem onipresentes, detectados em águas potáveis, alimentos, ar atmosférico e até em tecidos humanos, como pulmões, placenta e mucosa oral (Šimunović; Bačić; Meštrović, 2025).

Do ponto de vista das propriedades físico-químicas, os nanoplásticos apresentam alta área superficial, potencial de adsorção de metais pesados e contaminantes orgânicos, além de maior reatividade biológica. Essas características favorecem sua interação com membranas celulares, proteínas e componentes do sistema imunológico, levantando preocupações sobre bioacumulação e efeitos inflamatórios crônicos (Jaleh et al., 2024). Ademais, por seu tamanho

reduzido, os NPs podem atravessar barreiras biológicas e alcançar tecidos internos, o que amplia os riscos sistêmicos em organismos expostos (Saiyed; Aga; Subasree, 2025).

Nesse contexto, compreender a origem, a dinâmica ambiental e os mecanismos de fragmentação dos plásticos é fundamental para avaliar o papel de setores específicos, como a Odontologia, na geração e dispersão dessas partículas. A interação entre o desgaste mecânico, os processos químicos e o descarte inadequado de materiais odontológicos reforçam a necessidade de investigar essa fonte pouco discutida de contaminação plástica, cujos impactos à saúde bucal e ao ambiente serão abordados nas seções seguintes.

3. MATERIAIS ODONTOLÓGICOS COMO POTENCIAIS FONTES DE NANOPLÁSTICOS

3.1 COMPOSIÇÃO E COMPORTAMENTO FÍSICO-QUÍMICO DOS MATERIAIS POLIMÉRICOS ODONTOLÓGICOS

Os materiais odontológicos de base polimérica constituem um grupo essencial na prática clínica contemporânea, pela sua versatilidade, estética e facilidade de manipulação. Entre os mais utilizados estão as resinas compostas, os polímeros acrílicos como o polimetilmetacrilato (PMMA), os materiais fotopolimerizáveis empregados na impressão 3D, além de adesivos, selantes, alinhadores ortodônticos e produtos de higiene bucal. Embora apresentem desempenho satisfatório, todos compartilham uma característica comum: a suscetibilidade à degradação físico-química ao longo do tempo, o que pode levar à liberação de micropartículas e nanoplásticos no meio oral e no ambiente externo (Van Landuyt et al., 2014; Mulligan; Hatton; Martin, 2022).

A estrutura molecular desses materiais é composta por cadeias poliméricas longas e densamente reticuladas, responsáveis por sua resistência e estabilidade inicial. No entanto, a exposição contínua a forças mastigatórias, variações térmicas, mudanças de pH e interação com fluidos salivares promove processos de desgaste mecânico e envelhecimento químico, que fragilizam a matriz e provocam desprendimento gradual de partículas (Camassa et al., 2021). Além disso, a fotodegradação resultante da exposição à luz ultravioleta e os ciclos de esterilização também aceleram a ruptura das ligações covalentes, alterando a integridade superficial dos polímeros (Kucharska et al., 2025).

Durante procedimentos clínicos, a geração de nanoplásticos pode ocorrer de maneira acentuada. Operações rotineiras, como polimento, acabamento, fresagem e ajustes oclusais,

liberam fragmentos microscópicos das superfícies restauradas, que podem ser inalados, aderir à mucosa oral ou ser ingeridos inadvertidamente (Camassa et al., 2021). Em resinas compostas e materiais acrílicos, esse desgaste libera partículas que combinam fragmentos de matriz orgânica com cargas inorgânicas, o que aumenta a complexidade de sua interação biológica (Fidalgo-Pereira et al., 2021).

No caso dos alinhadores ortodônticos e dispositivos termoplásticos, fabricados a partir de polímeros como o policarbonato e o poliuretano, a fricção contínua entre dente e material, associada à higienização diária com agentes químicos, favorece a liberação de nanopartículas ao longo do uso clínico (Ribeiro, 2024). Chengappa et al. (2023) também explicam que escovas dentais, pastas e soluções de bochecho, quando formuladas com microesferas abrasivas ou polímeros sintéticos, podem contribuir para a exposição crônica a fragmentos plásticos no ambiente bucal.

Esses mecanismos de degradação não apenas comprometem a durabilidade e a biocompatibilidade dos materiais, mas também introduzem uma nova preocupação; presença de nanoplásticos em contato direto com tecidos orais, saliva e microbiota. Essa interação, somada ao descarte inadequado de resíduos clínicos, amplia a relevância ambiental do problema, integrando a odontologia à discussão global sobre contaminação plástica.

4. EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS DE PRESENÇA E LIBERAÇÃO DE NANOPLÁSTICOS

4.1 RESINAS COMPOSTAS E MATERIAIS RESTAURADORES

As resinas compostas e os materiais restauradores à base de polímeros constituem uma das principais fontes potenciais de liberação de nanopartículas no ambiente odontológico. Loussignian (2023) mostra que, durante processos de polimento, acabamento, desgaste mastigatório e abrasão química, ocorre a liberação de fragmentos ultrafinos resultantes da degradação da matriz orgânica e da exposição das cargas inorgânicas. A combinação entre tensão mecânica e variação térmica promove microfissuras e desprendimento de partículas que, em escala nanométrica, podem permanecer suspensas no ar ou dispersar-se em fluidos, caracterizando um risco de exposição tanto ocupacional quanto ambiental.

A caracterização dessas partículas tem sido conduzida por meio de técnicas analíticas avançadas que permitem identificar composição, morfologia e dimensões. A microscopia

eletrônica de varredura (MEV) e a espectroscopia de energia dispersiva de raios X (EDS) evidenciam irregularidades superficiais e confirmam a presença de fragmentos contendo elementos constituintes das resinas, como carbono, oxigênio, silício e bário (SANTOS; IGO, 2022). Já a espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) e a espectroscopia Raman têm sido aplicadas para determinar as assinaturas químicas dos polímeros base, como o bisfenol-A glicidil metacrilato (Bis-GMA) e o tri-etilenoglicol dimetacrilato (TEGDMA), possibilitando identificar alterações estruturais após desgaste e degradação térmica (Saha, 2025). Em complemento, Ribeiro (2024) indica que a dispersão dinâmica de luz (DLS) é eficaz na estimativa do tamanho médio e da distribuição de nanopartículas liberadas durante simulações de polimento e abrasão em ambiente controlado.

Esses métodos revelam que a liberação é intensificada por fatores como o tipo de broca utilizada, a pressão aplicada durante o polimento e o grau de conversão da resina. Partículas detectadas frequentemente apresentam tamanhos inferiores a 100 nm, o que lhes confere alta mobilidade e potencial de inalação. Para profissionais de Odontologia, o risco ocupacional decorre principalmente da inalação de poeiras geradas durante o ajuste de restaurações, enquanto o impacto ambiental se manifesta pelo descarte inadequado de efluentes contendo resíduos plásticos, que podem atingir sistemas hídricos e contribuir para a contaminação secundária (Ribeiro, 2024).

Os dados atuais indicam que, embora a massa total de partículas liberadas seja pequena, a frequência e a natureza cumulativa da exposição merecem atenção, sobretudo em clínicas com alta rotatividade de procedimentos restauradores. Assim, a literatura recente reforça a necessidade de práticas seguras de manipulação e descarte, associadas ao desenvolvimento de materiais com menor propensão à fragmentação, como estratégia preventiva frente à exposição ocupacional e à dispersão ambiental de NPs.

4.2 ALINHADORES E DISPOSITIVOS ORTODÔNTICOS

Os alinhadores transparentes e outros dispositivos ortodônticos removíveis, confeccionados principalmente a partir de polímeros termoplásticos como poliuretano, policarbonato e politereftalato de etileno glicol (PETG), tornaram-se amplamente utilizados devido à sua estética e conforto. Entretanto, Ribeiro (2024) têm apontado preocupações

quanto à liberação de micro e nanopartículas durante o uso clínico, decorrentes da degradação do material sob condições bucais simuladas.

Panayi et al. (2024) discutem que a modernização da prática ortodôntica, impulsionada pelo uso de alinhadores plásticos, trouxe novos desafios ambientais e biológicos. Em ensaios laboratoriais com saliva artificial, observou-se que a combinação de variações térmicas, pH e forças mastigatórias pode induzir alterações microestruturais na superfície dos alinhadores, resultando na liberação de fragmentos poliméricos em escala micro e nanométrica. Os autores ressaltam que, embora a quantidade liberada seja pequena, a exposição contínua e cumulativa, especialmente em tratamentos prolongados, pode representar um risco potencial tanto para o paciente quanto para o meio ambiente.

Em complemento, Barile et al. (2025) realizaram testes de carga cíclica que reproduzem o estresse mecânico sofrido pelos alinhadores durante o uso clínico. Os resultados evidenciaram formação de microfissuras e perda gradual de integridade superficial, com liberação mensurável de partículas plásticas após o ciclo de desgaste. O estudo reforça a hipótese de que a fadiga mecânica e as variações de temperatura bucal são fatores determinantes no desprendimento dessas partículas, levantando preocupações sobre a exposição crônica a microplásticos.

Apesar dos avanços metodológicos, ambos os estudos destacam lacunas de dados clínicos sobre os efeitos sistêmicos e locais da exposição prolongada a esses resíduos. Ainda são necessárias investigações que correlacionem os níveis de liberação de partículas com possíveis impactos na mucosa oral, microbiota e tecidos periodontais.

As evidências atuais indicam, portanto, que os alinhadores representam uma fonte potencial, porém subestimada, de NPs. As lacunas existentes, especialmente a ausência de estudos in vivo, análises toxicológicas sistêmicas e padronização de métodos, limitam conclusões definitivas, mas reforçam a necessidade de protocolos de monitoramento, práticas de higiene seguras e avanços tecnológicos na formulação dos polímeros utilizados.

4.3 RESINAS IMPRESSAS EM 3D E MATERIAIS ACRÍLICOS (PMMA)

A incorporação da tecnologia de impressão 3D na Odontologia trouxe avanços significativos na confecção de dispositivos e próteses, mas também levantou preocupações quanto à segurança biológica dos materiais utilizados. As resinas impressas em 3D e os

acrílicos à base de PMMA têm sido amplamente avaliados em estudos que investigam sua citotoxicidade e biocompatibilidade.

De acordo com Bürgers et al. (2022), a análise comparativa entre resinas impressas em 3D, fresadas e convencionais demonstrou diferenças relevantes na resposta celular. Em testes realizados com fibroblastos gengivais humanos e células L929, observou-se que algumas formulações impressas apresentaram maior citotoxicidade, possivelmente devido à presença de monômeros residuais não polimerizados. Esses achados reforçam a importância do controle rigoroso dos parâmetros de impressão e da adequação do pós-processamento para garantir a estabilidade química e a segurança do material.

Resultados semelhantes foram relatados por Folwaczny et al. (2023), que verificaram citotoxicidade variável entre diferentes marcas comerciais de resinas utilizadas para restaurações temporárias produzidas por impressão 3D. O estudo destacou que a composição da resina, o tempo de cura e o tipo de fotoiniciador influenciam diretamente a viabilidade celular, sugerindo que a otimização dos protocolos de fotopolimerização é essencial para reduzir efeitos adversos sobre os tecidos periodontais.

Em uma análise mais ampla, Šimunović, Bačić e Meštrović (2025) discutem que os processos de pós-cura e acabamento exercem papel determinante na liberação de resíduos e potenciais micropartículas, incluindo fragmentos micro e nanoplásticos. Os autores ressaltam que a ausência de padronização metodológica nos estudos ainda dificulta a comparação entre resultados, mas há consenso quanto à necessidade de etapas adequadas de lavagem, fotopolimerização complementar e armazenamento para minimizar a liberação de compostos citotóxicos.

Diante dessas evidências, é importante que clínicas e fabricantes priorizem os procedimentos de pós-tratamento padrão, além de investirem em pesquisas para validar protocolos que minimizem a liberação de resíduos tóxicos e aprimorem a segurança dos dispositivos impressos em 3D.

4.4 PRODUTOS DE HIGIENE E EXPOSIÇÃO COTIDIANA

A exposição cotidiana a microplásticos não se restringe aos materiais odontológicos, estendendo-se também aos produtos de higiene bucal e cosméticos orais. Saha et al. (2025) demonstram que compostos poliméricos sintéticos têm sido amplamente utilizados na formulação de cremes dentais, enxaguantes e cosméticos labiais, atuando como agentes

abrasivos, espessantes ou estabilizantes. Entretanto, essas substâncias podem constituir uma fonte direta de MPs na cavidade oral, com potencial risco de absorção e acúmulo local.

Chengappa et al. (2023) identificaram, por meio de análises espectroscópicas, a presença de partículas microplásticas, principalmente de polietileno (PE) e polipropileno (PP), em amostras de cremes dentais comerciais. O estudo ressalta que, durante o uso cotidiano, essas partículas podem permanecer em contato prolongado com a mucosa oral e eventualmente ser ingeridas ou retidas em biofilmes dentários, representando uma via de exposição pouco considerada em estudos toxicológicos. De forma complementar, Saha et al. (2025) destacam que a ingestão acidental e o acúmulo gradual de microplásticos provenientes de produtos de higiene bucal e de consumo diário podem alterar a microbiota oral e induzir respostas inflamatórias em tecidos moles. Os autores observam que a morfologia e o tamanho das partículas influenciam sua interação com a mucosa, sugerindo que fragmentos menores possuem maior capacidade de penetração celular e bioadesão.

Alguns estudos corroboram essas observações, indicando que microplásticos, especialmente de PE e PP, permanecem amplamente utilizados em cremes dentais, esfoliantes e outros cosméticos de aplicação oral, sendo classificados como poluentes persistentes no ambiente aquático e potencialmente nocivos à saúde humana (Vargas et al., 2022; Di Spirito et al., 2025). Análises laboratoriais revelaram que produtos de higiene bucal comercializados no Brasil podem conter até 0,7% em massa de microplásticos, muitas vezes sem menção nos rótulos. Essas partículas foram detectadas em amostras de saliva humana e em resíduos destinados ao sistema de esgotamento sanitário, permanecendo praticamente inalteradas após o tratamento e contribuindo para a contaminação ambiental e a exposição crônica (Vargas et al., 2022).

Do ponto de vista fisiológico, Di Spirito et al. (2025) evidenciam que regiões não queratinizadas da mucosa oral, como a mucosa jugal e o assoalho bucal, apresentam elevada permeabilidade a essas partículas, o que favorece sua internalização e o desencadeamento de inflamações locais, alterações celulares e potenciais efeitos genotóxicos em fibroblastos e células epiteliais, sobretudo após exposições repetidas. Em paralelo, Thin et al. (2025) indicam que os microplásticos podem afetar a composição da microbiota oral, promovendo desequilíbrio entre microrganismos benéficos e patogênicos, o que contribui para processos de disbiose e maior suscetibilidade a doenças periodontais.

Outro aspecto crítico refere-se à capacidade das partículas microplásticas de adsorver e transportar contaminantes químicos, como ftalatos, bisfenóis e pesticidas, atuando como vetores de compostos tóxicos no ambiente oral e sistêmico. Essa interação potencializa o efeito cumulativo da exposição, intensificando a toxicidade local e sistêmica e ampliando o risco de irritações crônicas, imunossupressão e até carcinogênese (Rochman et al., 2013).

Considerando esses achados, torna-se evidente a necessidade de regulamentações específicas que limitem ou eliminem o uso de microplásticos em produtos de higiene bucal e cosméticos, bem como o incentivo ao desenvolvimento de alternativas biodegradáveis e ambientalmente seguras. Bila, Pereira e Silva (2019) defendem que a substituição desses polímeros por partículas de origem natural representa uma estratégia promissora tanto para a proteção ambiental quanto para a prevenção de riscos à saúde humana. Nesse contexto, o monitoramento contínuo das formulações e a adoção de políticas públicas voltadas à segurança química e à sustentabilidade na indústria cosmética e odontológica são medidas urgentes para mitigar os impactos cumulativos dessa exposição cotidiana.

5. EFEITOS BIOLÓGICOS E IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE ORAL E SISTÊMICA

Os mecanismos de toxicidade dos NPs incluem processos complexos como estresse oxidativo, inflamação, bioacumulação e efeitos genotóxicos. Zhang et al. (2024) demonstram que NPs provocam geração de espécies reativas de oxigênio (ROS), levando a danos celulares e ao envelhecimento precoce das células epiteliais da mucosa bucal. Além disso, há evidências de que essas partículas podem induzir respostas inflamatórias persistentes, contribuindo para patologias periodontais e alterações na barreira epitelial, que facilitam a entrada de agentes patogênicos e contaminantes (Jaleh et al., 2024).

O impacto dos NPs na microbiota oral é uma preocupação crescente. Pesquisas indicam que a exposição a micro e nanoplásticos pode alterar a composição microbiana, promovendo uma disbiose que favorece o crescimento de espécies patogênicas, aumentando o risco de doenças periodontais, cáries e até doenças sistêmicas relacionadas à inflamação crônica. A integridade da barreira epitelial, essencial para a proteção contra agentes permeantes, também pode ser comprometida, levando a um aumento na permeabilidade mucosa e facilitando a translocação de partículas e contaminantes para a circulação sanguínea (Francis; Reddy, 2025).

A resposta imunológica local a esses contaminantes envolve a ativação de células imunossupressoras ou inflamatórias, podendo desencadear processos de lesão tecidual. Os mecanismos de defesa, como os linfócitos e macrófagos presentes na mucosa, podem ser sobrecarregados, levando a uma resposta inflamatória crônica que sustenta a progressão de patologias gengivais e periodontais (Di Spirito et al., 2025).

Quanto à absorção sistêmica, Di Spirito et al. (2025) apontam que NPs podem atravessar a barreira epitelial bucal, entrar na circulação sanguínea e atingir órgãos internos, incluindo fígado, rins e cérebro, elevando o risco de toxicidade a longo prazo. Estudos in vivo demonstram que partículas de até 100 nm podem translocar através do epitélio bucal e se acumular em tecidos, potencializando efeitos adversos sistêmicos, incluindo comprometimento neurológico, metabólico e imunológico.

Essas descobertas reforçam a necessidade de aprofundar as investigações sobre os efeitos biológicos dos micros e nanoplásticos, sobretudo considerando sua presença ubiquidade na rotina de higiene, e de estabelecer regulamentações mais rigorosas para limitar sua circulação e uso em produtos de consumo humano.

6. IMPACTOS AMBIENTAIS E RESPONSABILIDADE PROFISSIONAL

O uso extensivo de polímeros na Odontologia contribui significativamente para a cadeia de poluição plástica, pois materiais como resinas compostas, acrílicos para próteses e consumíveis descartáveis geram microplásticos que se dispersam no ambiente (Gussgard; Jokstad, 2025). O descarte inadequado e o desgaste mecânico durante procedimentos odontológicos são fontes de micropartículas poliméricas que contaminam não apenas o meio aquático, mas também o ar interno das clínicas, levando à exposição ocupacional de profissionais e pacientes (Akhtar et al., 2024).

Akhtar et al. (2024) evidenciam a presença considerável de microplásticos no ar ambiente de consultórios e hospitais odontológicos, com predominância de fibras e fragmentos de polímeros como polietileno tereftalato (PET) e PP. A avaliação do risco à saúde dos profissionais indicou níveis de exposição que variam de risco menor a moderado, reforçando a necessidade de estratégias para minimizar a inalação dessas partículas, como a melhoria da ventilação e adoção de técnicas úmidas nos processos de desgaste e polimento (Akhtar et al., 2024).

A gestão sustentável dos resíduos odontológicos emerge como um aspecto crítico para a redução dos impactos ambientais. A American Association of Orthodontists (AAO, 2024) recomenda protocolos rigorosos para o manejo, segregação e descarte dos resíduos plásticos, enfatizando a importância da reciclagem, diminuição do uso de descartáveis e adoção de materiais biodegradáveis sempre que possível. A implementação de planos de gerenciamento de resíduos nas clínicas odontológicas inclui medidas para contenção, tratamento e destinação final adequada, visando minimizar a emissão de microplásticos e outros poluentes nocivos (Mahjoub; Soliman, 2025).

Além das medidas de gestão de resíduos, a responsabilidade profissional se estende ao comprometimento com práticas ambientalmente conscientes, que envolvem desde a seleção de materiais com menor impacto ambiental até o treinamento contínuo das equipes para práticas sustentáveis. Essa abordagem integrada contribui para a proteção da saúde pública e do meio ambiente, alinhando-se aos princípios da Odontologia verde e sustentável (Tanna; Bhandary, 2025; Gussgard; Jokstad, 2025).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os nanoplásticos representam um novo e significativo desafio para a Odontologia contemporânea, não apenas sob a perspectiva clínica, devido aos potenciais riscos à saúde oral e sistêmica, mas também no âmbito ambiental, por sua contribuição à poluição plástica e seus impactos negativos.

Diante desse cenário, evidencia-se a urgente necessidade de adoção de práticas sustentáveis na Odontologia, que minimizem a geração e liberação desses contaminantes. A educação ambiental em saúde bucal deve ser uma prioridade, promovendo conscientização entre profissionais e pacientes sobre os riscos associados aos micros e nanoplásticos, além de estimular o descarte adequado e o consumo consciente.

Paralelamente, é fundamental incentivar a inovação em biomateriais que apresentem menor impacto ecológico, com foco em materiais biodegradáveis, biocompatíveis e de alta performance clínica. O desenvolvimento e a incorporação de tecnologias avançadas, como a nanotecnologia sustentável, podem oferecer soluções eficazes, associando eficiência terapêutica à responsabilidade ambiental.

Assim, a convergência entre práticas responsáveis, educação ambiental e inovação tecnológica delineia o caminho para uma Odontologia mais segura, ética e sustentável, alinhada às demandas contemporâneas de saúde pública e preservação ambiental.

REFERÊNCIAS

- AKHTAR, N. et al. Profusion of microplastics in dental healthcare units: morphological, polymer, and seasonal trends with hazardous consequences for humans. **Journal of Hazardous Materials**, v. 479, p. 135563, 2024.
- AMERICAN ASSOCIATION OF ORTHODONTISTS. Council on Orthodontic Practice: Sustainability Subcommittee Report. St. Louis: AAO, 11 fev. 2024.
- BARILE, F. de C. et al. Experimental assessment of damage and microplastic release during cyclic loading of clear aligners. **PLOS ONE**, v. 20, n. 2, e0318207, 2025.
- BILA, D. M.; PEREIRA, T.; SILVA, A. A. Microplásticos: desafios ambientais e sanitários. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**, 2019, Natal. *Resumos*. Natal: ABES, 2019.
- BÜRGERS, R. de et al. Cytotoxicity of 3D-printed, milled, and conventional oral splint resins on L929 cells and human gingival fibroblasts. **Clinical and Experimental Dental Research**, v. 8, n. 3, p. 569–578, 2022.
- CAMASSA, L. M. A. et al. Characterization and toxicity evaluation of air-borne particles released by grinding from two dental resin composites in vitro. **Dental Materials**, v. 37, n. 7, p. 1121–1133, 2021.
- CHENGAPPA, K. et al. Microplastic content of over-the-counter toothpastes: a systematic review. **F1000Research**, v. 12, p. 390, 2023.
- DI SPIRITO, F. et al. Micro- and nanoplastics and the oral cavity: implications for oral and systemic health, dental practice, and the environment. **Journal of Functional Biomaterials**, v. 16, n. 9, p. 332, 2025.
- FIDALGO-PEREIRA, R. Correlação entre o conteúdo inorgânico e a polimerização da matriz orgânica das resinas compostas para restaurações dentárias: uma revisão narrativa. **RevSALUS – Revista Científica Internacional da Rede Acadêmica das Ciências da Saúde da Lusofonia**, v. 4, n. 1, 2022.
- FOLWACZNY, M. et al. Cytotoxicity of 3D-printed resin materials for temporary restorations: an *in vitro* study on periodontal ligament cells. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 129, n. 5, p. 789–796, 2023.
- FRANCIS, D. L.; REDDY, S. S. P. Microplastics in the pathogenesis of periodontal diseases: a narrative review. **Annals of Global Health**, v. 91, n. 1, p. 69, 2025.

- GUSSGARD, A. M.; JOKSTAD, A. Polymer waste and pollution in oral healthcare clinics: a systematic review. **BDJ Open**, v. 11, n. 1, p. 52, 2025.
- JALEH, B. et al. Experimental characterization and finite element investigation of SiO₂ nanoparticles reinforced dental resin composite. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, p. 7794, 2024.
- LI, X. et al. PMMA nanoplastics induce gastric epithelial cellular senescence and cGAS-STING-mediated inflammation via ROS overproduction and NHEJ suppression. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 287, p. 117284, 2024.
- LOUSSIGNIAN, T. L. N. **Formulação de resinas compostas experimentais com partículas funcionais e estudo das suas propriedades físico-químicas**. 2023. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) – Instituto Universitário Egas Moniz, Portugal, 2023.
- MAHJOUB, M. M. O.; SOLIMAN, M. C. Dental waste management strategies in dental clinics: exploring the relationship between cost efficiency, environmental impact, and regulatory compliance. **Personnel**, v. 18, p. 23, 2025.
- MULLIGAN, S.; HATTON, P. V.; MARTIN, N. Resin-based composite materials: elution and pollution. **British Dental Journal**, v. 232, n. 9, p. 644–652, 2022.
- PANAYI, N. et al. Microplastics and orthodontic aligners: the concerns arising from the modernization of practice through polymers and plastics. **Journal of the World Federation of Orthodontists**, v. 13, n. 6, p. 259–264, 2024.
- RIBEIRO, Y. J. S. **Alinhadores ortodônticos: avaliação *in vitro* da liberação de contaminantes químicos, da eficácia de diferentes métodos de desinfecção e de propriedades físicas, após escovação manual e elétrica e exposição a agentes desinfetantes**. 2024. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2024.
- ROCHMAN, C. M. et al. Ingested plastic transfers hazardous chemicals to fish and induces hepatic stress. **Scientific Reports**, v. 3, n. 1, p. 3263, 2013.
- SAHA, U. et al. The unseen perils of oral-care products generated micro/nanoplastics on human health. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 290, p. 117526, 2025.
- SAIYED, F.; AGA, M.; SUBASREE, S. Microplastics in dentistry: a narrative review on sources, risks, and sustainable practices. **Journal of Chemical Health Risks**, v. 15, n. 3, p. 433–444, 2025.
- SANTOS, T. O.; IGO, R. M. Microscopia eletrônica de transmissão e de varredura como ferramentas de caracterização de nanossistemas. In: JOANITTI, G. A.; MORAIS, P. C. de; AZEVEDO, R. B. de (org.). **Nanotecnologia: considerações em materiais, saúde e meio ambiente**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2022.
- ŠIMUNOVIĆ, L.; BAČIĆ, I.; MEŠTROVIĆ, S. Micro- and nanoplastics in dentistry: challenges in obtaining high-quality evidence. **Materials**, v. 18, n. 18, p. 4269, 2025.

- TANNA, D. A.; BHANDARY, S. The hidden hazards: the silent invasion of microplastics in dentistry. **World Academy of Sciences Journal**, v. 7, n. 3, p. 35, 2025.
- THIN, Z. S. et al. Impact of microplastics on the human gut microbiome: a systematic review of microbial composition, diversity, and metabolic disruptions. **BMC Gastroenterology**, v. 25, n. 1, p. 583, 2025.
- VAN LANDUYT, K. et al. Nanoparticle release from dental resin composites after finishing/polishing. **Dental Materials**, v. 30, n. 4, p. 419–429, 2014.
- VARGAS, J. G. M. et al. Microplásticos: uso na indústria cosmética e impactos no ambiente aquático. **Química Nova**, v. 45, n. 6, p. 705–711, 2022.
- ZHANG, J. et al. A review of new generation of dental restorative resin composites with antibacterial, remineralizing and self-healing capabilities. **Discover Nano**, v. 19, 2024.

