

INTERFACES DA SAÚDE

PESQUISA, CLÍNICA, CUIDADO E SOCIEDADE



GEONILDO RODRIGO DISNER
ORGANIZADOR

INTERFACES DA SAÚDE

PESQUISA, CLÍNICA, CUIDADO E SOCIEDADE



GEONILDO RODRIGO DISNER
ORGANIZADOR

2026 - Amplla Editora

Copyright © Amplla Editora

Editor Chefe: Leonardo Tavares

Design da Capa: Amplla Editora

Interfaces da saúde: pesquisa, clínica, cuidado e sociedade 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 Amplla Editora. O download e o compartilhamento da obra são permitidos, desde que os autores sejam reconhecidos. Todos os direitos desta edição foram cedidos à Amplla Editora.

Catálogo na publicação

Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

I61

Interfaces da saúde: pesquisa, clínica, cuidado e sociedade / Organização de Geonildo Rodrigo Disner. – Campina Grande/PB: Amplla, 2026.

(Interfaces da saúde, V. 1)

Livro em PDF

ISBN 978-65-5381-390-8

DOI 10.51859/amplla.isp6308-0

1. Saúde. 2. Pesquisa em saúde. 3. Cuidados de saúde. 4. Prática clínica. I. Disner, Geonildo Rodrigo (Organizador). II. 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
Sabrynnna 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

Cui-da-do (s.m.): precaução com o uso do intelecto; forma de agir com preocupação; atenção que se dedica a alguém; atividade que requer zelo.

Quando olhamos para a saúde de uma maneira completa e abrangente percebemos que ela é, antes de tudo, um grande ato de cuidado. As manifestações dessas generosas ações se dão a partir de feitos individuais e próprios, bem como se estendem aos nossos familiares, amigos e pessoas do nosso convívio. É preciso recordar que antes de qualquer ajuda assistencialista e formal, o cuidado nasce nos pequenos núcleos de afetos que ocupamos e, a partir deste, se estende para outros grupos e para a sociedade.

Sob esta perspectiva, a saúde passa a ser considerada tanto um ato de serviço como de carinho para conosco e com os demais. Por isso, faz-se tão necessário associá-la com o cuidar. A melhor maneira de iniciar o contato com a presente obra é reconectar a saúde com o cuidado. No contexto deste livro, a saúde deve ser encarada sob uma perspectiva biopsicossocial, translacional e sistêmica, distanciando-se do modelo biomédico tradicional focado apenas na ausência de doença. A compreensão contemporânea mais assertiva de saúde, e a que estimulamos que seja o prisma pelo qual os leitores façam esta imersão, é pela observação da saúde como o resultado dinâmico da intersecção entre processos biológicos e moleculares, intervenções tecnológicas, contextos socioepidemiológicos, bem-estar psíquico e práticas pedagógico-preventivas.

Dessa maneira, a coletânea *“Interfaces da saúde: pesquisa, clínica, cuidado e sociedade”* expressa, já a partir do título, a complexidade do campo da saúde. No entanto, esta pluralidade não deve ser apontada aqui como desafio, senão como oportunidade. Em conjunto, os capítulos aqui unificados tem como propósito a translação do conhecimento científico em saúde para a prática clínica, a prevenção de agravos e a melhoria da qualidade assistencial. Embora cada uma das contribuições aborda diferentes áreas do saber e empregue variadas metodologias (como revisões de literatura, estudos epidemiológicos, análises laboratoriais e relatos de experiência), os

capítulos articulam-se sob a premissa da multidisciplinaridade e interprofissionalidade, integrando a Medicina, Enfermagem, Farmácia, Psicologia, Educação e Saúde Pública.

No mundo contemporâneo, altamente tecnológico e conectado, é fundamental estarmos abertos à interdisciplinaridade. O conhecimento oriundo de múltiplas fontes e construído coletivamente possui um valor único. Nesse processo, os saberes individuais e das diferentes áreas devem ser respeitados e compartilhados, pois somente assim será possível potencializar os avanços individuais e promover reflexões e aprendizados verdadeiramente significativos. Portanto, desejo que este compilado promova profundas reflexões aos leitores e que as trocas de conhecimento aqui fornecidas sejam adubo para as vivências individuais auxiliando na promoção de um olhar mais atento ao ato de cuidar... de si, do meio e da coletividade.

Dr. Geonildo Rodrigo Disner

Laboratório de Toxinologia Aplicada – Instituto Butantan

Pesquisador ‘Conhecimento Brasil’ – CNPq

SUMÁRIO

CAPÍTULO I. PESQUISA, INOVAÇÃO E PRÁTICA CLÍNICA EM SAÚDE — REVISÃO DE LITERATURA.....	10
CAPÍTULO II. APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE ENGENHARIA E VISUALIZAÇÃO DE PROCESSOS NA FARMÁCIA HOSPITALAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.....	21
CAPÍTULO III. CONTROLE DE QUALIDADE DE FORMAS FARMACÊUTICAS SÓLIDAS DE <i>GINKGO BILOBA L.</i> COMERCIALIZADAS NO MACIÇO DE BATURITÉ.....	35
CAPÍTULO IV. FORMAS FARMACÊUTICAS PEDIÁTRICAS PARA DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS: DESAFIOS NO DESENVOLVIMENTO, NA REGULAÇÃO E NO ACESSO.....	50
CAPÍTULO V. A PARTICIPAÇÃO DOS COMPLEXOS MICRONEMAS NA INVASÃO CELULAR POR <i>TOXOPLASMA GONDII</i>	74
CAPÍTULO VI. RUMO À CURA FUNCIONAL DO HIV: ESTRATÉGIAS ATUAIS, EVIDÊNCIAS RECENTES E PERSPECTIVAS PARA A REMISSÃO SUSTENTADA	87
CAPÍTULO VII. HANSENÍASE NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO, CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E INCAPACIDADES FÍSICAS EM UM CENTRO DE REFERÊNCIA.....	102
CAPÍTULO VIII. HEPATITES B E C NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: PERFIL EPIDEMIOLÓGICO E EVOLUÇÃO TEMPORAL DOS CASOS EM MARABÁ, 2015–2025.....	117
CAPÍTULO IX. INVESTIGAÇÃO DE BACTÉRIAS RESISTENTES EM ÓRGÃOS UTILIZADOS EM AULAS PRÁTICAS DE MEDICINA: IMPLICAÇÕES PARA A BIOSSEGURANÇA.....	134
CAPÍTULO X. AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE FORMULAÇÕES COMERCIAIS DE ENXAGUANTES BUCAIS COM E SEM CLOREXIDINA.....	145
CAPÍTULO XI. EFEITOS ADVERSOS DOS AGONISTAS DO RECEPTOR GLP-1 NA SAÚDE BUCAL: REVISÃO DE LITERATURA.....	154
CAPÍTULO XII. DETECÇÃO DO ABUSO INFANTIL NA CLÍNICA ODONTOLÓGICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA	167
CAPÍTULO XIII. O PAPEL DA ATENÇÃO PRIMÁRIA NA PREVENÇÃO E DIAGNÓSTICO PRECOCE DE NEOPLASIAS CUTÂNEAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA.....	180

CAPÍTULO XIV. CUIDADO INTEGRAL, HUMANIZAÇÃO E PROMOÇÃO DA SAÚDE: UMA REVISÃO DE LITERATURA	188
CAPÍTULO XV. HIPODERMÓCLISE NA PRÁTICA DE ENFERMAGEM: FUNDAMENTOS, INTERVENÇÕES E SEGURANÇA DO PACIENTE.....	196
CAPÍTULO XVI. O SEGUNDO CÉREBRO: CONEXÕES ENTRE MICROBIOMA INTESTINAL E SAÚDE MENTAL.....	210
CAPÍTULO XVII. INVISIBILIDADE E SUBDIAGNÓSTICO: AS IMPLICAÇÕES CLÍNICAS, FUNCIONAIS E PSICOSSOCIAIS DO TDC EM ADULTOS	227
CAPÍTULO XVIII. ELETROESTIMULAÇÃO TRANSCUTÂNEA DO NERVO TIBIAL POSTERIOR NAS DISFUNÇÕES URINÁRIAS PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: FUNDAMENTOS E EVIDÊNCIAS CLÍNICAS	242
CAPÍTULO XIX. REFLEXÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES COGNITIVO-LINGUÍSTICAS E MOTORAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL	251
CAPÍTULO XX. A UTILIZAÇÃO DO TREINO PARENTAL PARA A EXTINÇÃO DE COMPORTAMENTOS DISRUPTIVOS NA PSICOTERAPIA COMPORTAMENTAL INFANTIL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA.....	266

CAPÍTULO I

PESQUISA, INOVAÇÃO E PRÁTICA CLÍNICA EM SAÚDE — REVISÃO DE LITERATURA

RESEARCH, INNOVATION AND CLINICAL PRACTICE IN HEALTH - A LITERATURE REVIEW

DOI: 10.51859/ampla.isp6308-1

Julia De David Barrios ¹

¹Departamento de Medicina Interna da Santa Casa de Porto Alegre

RESUMO

Este texto revisa a literatura científica sobre pesquisa em saúde, inovação tecnológica e prática clínica, com base em fontes indexadas em bases como PubMed/MEDLINE, SciELO e LILACS/BVS. Discute-se, inicialmente, a trajetória e os desafios da produção científica em saúde coletiva no Brasil, incluindo questões de integridade científica e as políticas de fomento à pesquisa clínica, como o Plano de Ação de Pesquisa Clínica no Brasil (PAPCB). Em seguida, aborda-se a incorporação da inteligência artificial e do aprendizado de máquina à clínica e ao diagnóstico, com destaque para aplicações em imagem médica, cardiologia e regulação do acesso a serviços diagnósticos e terapêuticos, bem como os desafios éticos e regulatórios associados. Por fim, examina-se o papel das tecnologias de informação e comunicação — telessaúde, prontuário eletrônico e letramento em saúde — na ampliação do acesso e na qualificação da comunicação entre serviços e usuários. Conclui-se que pesquisa, inovação tecnológica e clínica constituem um contínuo interdependente, cujos benefícios dependem de governança de dados, formação profissional continuada e atenção às desigualdades regionais de acesso no Sistema Único de Saúde.

Palavras-chave: Pesquisa em Saúde. Inovação Tecnológica. Inteligência Artificial. Prática Clínica. Tecnologia da Informação em Saúde.

ABSTRACT

This text reviews the scientific literature on health research, technological innovation, and clinical practice, drawing on sources indexed in databases such as PubMed/MEDLINE, SciELO, and LILACS/BVS. It first discusses the trajectory and challenges of scientific production in collective health in Brazil, including issues of scientific integrity, as well as clinical research funding policies such as the Brazilian Clinical Research Action Plan (PAPCB). It then addresses the incorporation of artificial intelligence and machine learning into clinical and diagnostic practice, highlighting applications in medical imaging, cardiology, and the regulation of access to diagnostic and therapeutic services, along with the associated ethical and regulatory challenges. Finally, it examines the role of information and communication technologies — telehealth, electronic health records, and health literacy — in expanding access and improving communication between health services and users. The chapter concludes that research, technological innovation, and clinical practice form an interdependent continuum, whose benefits depend on data governance, continuing professional education, and attention to regional inequalities in access within Brazil's Unified Health System (SUS).

Keywords: Health Research. Technological Innovation. Artificial Intelligence. Clinical Practice. Health Information Technology.

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo articula três eixos que se retroalimentam: a pesquisa em saúde e a produção científica, a clínica e o diagnóstico, e as tecnologias de informação e comunicação aplicadas à saúde. A literatura recente evidencia que a fronteira entre esses campos tem se tornado cada vez mais tênue, na medida em que a inovação tecnológica nasce da pesquisa, mas só adquire relevância social quando incorporada à prática assistencial. A presente revisão baseia-se em estudos indexados em bases como PubMed/MEDLINE, SciELO e LILACS/BVS, priorizando revisões sistemáticas e integrativas publicadas principalmente na última década, complementadas por documentos institucionais do Ministério da Saúde e de sociedades científicas brasileiras.

A opção por tratar pesquisa, clínica e tecnologia em um mesmo capítulo decorre do reconhecimento de que a produção de conhecimento em saúde não é neutra nem linear: ela é orientada por prioridades de pesquisa, por políticas de fomento, por infraestrutura tecnológica e, cada vez mais, por sistemas computacionais capazes de processar grandes volumes de dados clínicos. Compreender esse contínuo é condição para que a inovação se traduza, de fato, em benefícios concretos para pacientes e para o sistema de saúde como um todo.

2. PESQUISA EM SAÚDE, INOVAÇÃO E PRODUÇÃO CIENTÍFICA

2.1. TRAJETÓRIA E DESAFIOS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM SAÚDE COLETIVA

A produção científica em saúde coletiva tem sido objeto de reflexão sobre seus próprios rumos, sobretudo diante da aceleração da publicação acadêmica nas últimas décadas. Uma análise da trajetória de 40 anos da revista Cadernos de Saúde Pública identificou a consolidação de um sistema de revisão por pares qualificado, ao mesmo tempo em que aponta desafios contemporâneos como a integridade científica diante da proliferação de "fábricas de artigos", a emergência da ciência aberta não comercial e a incorporação da inteligência artificial nos processos editoriais e de escrita científica (Cadernos de Saúde Pública, 2024). O estudo destaca que, apenas no ano de 2023, a revista recebeu um volume expressivo de submissões, o que ilustra a magnitude do crescimento da produção nacional em

saúde coletiva e os desafios de manter padrões elevados de qualidade editorial diante desse cenário.

Esses achados dialogam com um movimento mais amplo de revisão dos processos de produção, comunicação e disseminação do conhecimento em saúde, que passa a exigir maior transparência metodológica e rigor na avaliação de evidências, inclusive para subsidiar decisões judiciais e assistenciais. Iniciativas de capacitação de profissionais na busca avançada de evidências científicas, voltadas a núcleos técnicos de apoio ao Judiciário na área da saúde, ilustram essa preocupação crescente com a qualificação da apropriação da evidência científica por diferentes atores do sistema de saúde, para além da comunidade acadêmica estrita.

2.2. POLÍTICAS DE FOMENTO À PESQUISA CLÍNICA NO BRASIL

A pesquisa em saúde ocupa papel central na geração de evidências que orientam políticas públicas, a incorporação de tecnologias e o aprimoramento da atenção à saúde. No Brasil, o Ministério da Saúde, por meio da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde, instituiu o Plano de Ação de Pesquisa Clínica no Brasil (PAPCB) em 2018, com o objetivo de consolidar um ambiente institucional favorável à pesquisa de alto impacto, alinhada às necessidades sanitárias do país. Avaliações recentes desse plano, cobrindo o período de 2018 a 2025, apontam avanços na regulação ética e sanitária da pesquisa clínica — com destaque para o papel articulador da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep) e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) —, ao mesmo tempo em que identificam lacunas relacionadas à capacidade institucional e à distribuição regional da produção científica (Ministério da Saúde, 2025).

Essas avaliações recomendam a revisão e a atualização do PAPCB, incorporando estratégias voltadas à superação das lacunas identificadas, de modo a consolidar a capacidade científica, tecnológica e institucional do país em pesquisa clínica. A concentração de estudos clínicos em determinadas regiões e instituições evidencia um desafio recorrente na literatura de política científica brasileira: a necessidade de descentralizar a produção de conhecimento, de modo a torná-la mais representativa da diversidade epidemiológica e social do país, e de fortalecer a interlocução entre instituições científicas e tecnológicas e o Sistema Único de Saúde.

2.3. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM SAÚDE PÚBLICA: ALCANCES E DESAFIOS

A inovação tecnológica em saúde pública tem sido tema de revisões integrativas que apontam impactos relevantes sobre o acesso, a qualidade e a eficiência dos serviços, ao mesmo tempo em que evidenciam desafios de incorporação equânime dessas tecnologias no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) (Veredas do Direito, 2024). Revisões descritivas sobre inovação tecnológica na saúde coletiva, que consultaram bases como PubMed, MEDLINE e Scopus, reforçam que tecnologias como telemedicina, inteligência artificial e dispositivos vestíveis (*wearables*) vêm sendo associadas a ganhos de eficácia clínica, de acessibilidade, de qualidade de vida e de redução de custos, ainda que sua difusão permaneça desigual entre regiões e níveis de complexidade assistencial (Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, 2024).

A introdução de novas tecnologias vacinais, como observado durante a campanha de vacinação contra a covid-19, ilustra tanto o potencial transformador da inovação em saúde pública quanto a necessidade de fortalecer a farmacovigilância e a capacitação continuada dos profissionais, de modo a minimizar erros associados à implementação acelerada de novas tecnologias. Um estudo descritivo sobre erros de imunização relacionados às vacinas contra a covid-19, registrados entre janeiro de 2021 e janeiro de 2024 no sistema e-SUS Notifica, concluiu que tais erros são compreensíveis em um cenário de rápida implementação de novas tecnologias vacinais, mas reforçam a importância de capacitar continuamente os profissionais de saúde e de adotar medidas proativas de mitigação de riscos (Epidemiologia e Serviços de Saúde, 2025). Iniciativas voltadas à prospecção tecnológica em imunobiológicos, conduzidas por instituições como o Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos (Bio-Manguinhos/Fiocruz), também demonstram a preocupação em alinhar a inovação tecnológica às necessidades de saúde projetadas para a próxima década, integrando conhecimento entre assistência, indústria pública e participação social.

3. CLÍNICA, DIAGNÓSTICO E PRÁTICAS TERAPÊUTICAS

3.1. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO DIAGNÓSTICO POR IMAGEM E NO SUPORTE À DECISÃO CLÍNICA

No campo da clínica e do diagnóstico, a literatura médica internacional e nacional tem se debruçado, de forma crescente, sobre o papel da inteligência artificial (IA) e do aprendizado

de máquina (*machine learning*) como ferramentas de apoio à decisão clínica. Uma revisão sistemática que analisou estudos publicados entre 2014 e 2024 em bases como PubMed, Google Scholar e SciELO, a partir de uma busca inicial de mais de 1.200 artigos, selecionou 38 estudos e concluiu que técnicas de aprendizado profundo apresentam potencial expressivo em diversas áreas da medicina, sobretudo na análise de imagens diagnósticas — como radiografias, tomografias e exames dermatológicos — e no suporte à tomada de decisão clínica, ainda que persistam desafios relacionados à validação externa dos modelos, à aplicabilidade dos algoritmos e às implicações éticas de sua adoção (Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, 2024).

Outra revisão sistemática, dedicada especificamente às aplicações da IA na medicina clínica, analisou publicações entre 2018 e 2025 e reforçou o potencial dessas ferramentas no diagnóstico precoce, no prognóstico e no suporte à decisão médica em diferentes especialidades, destacando a necessidade de protocolos de validação clínica robustos antes da incorporação ampla desses sistemas à rotina assistencial (Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, 2025).

3.2. MACHINE LEARNING APLICADO À CARDIOLOGIA E A OUTRAS ESPECIALIDADES

Revisões sistemáticas específicas sobre cardiologia reforçam esse cenário: o uso de algoritmos de aprendizado de máquina na interpretação de eletrocardiogramas mostrou-se viável para o diagnóstico de arritmias cardíacas, como a fibrilação atrial e a síndrome do QT longo, superando, em determinados contextos, métodos convencionais de distinção diagnóstica, conforme revisão conduzida segundo as diretrizes PRISMA, com buscas nas bases Cochrane Library, EMBASE, LILACS e PubMed. Os autores concluem que os modelos de *machine learning* no processo diagnóstico de arritmias cardíacas são viáveis e estão em rápido desenvolvimento, embora a heterogeneidade metodológica entre os estudos ainda limite comparações diretas de desempenho.

De modo mais amplo, uma revisão sobre *machine learning* aplicado à medicina, publicada nos Arquivos Brasileiros de Cardiologia, destaca que esses modelos não substituem o raciocínio clínico, mas constituem ferramentas complementares para a predição, a classificação e a detecção precoce de doenças, exigindo formação específica dos profissionais para sua utilização crítica e segura (Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2022). Relatos de experiência sobre o uso de IA por médicos e estudantes de medicina corroboram essa leitura:

a maioria dos profissionais entrevistados considera a IA uma ferramenta complementar útil, sem substituição do julgamento clínico, embora haja preocupação com o uso excessivo dessas ferramentas, que poderia reduzir o desenvolvimento do raciocínio clínico autônomo entre estudantes em formação.

3.3. REGULAÇÃO DO ACESSO E ORGANIZAÇÃO DE SERVIÇOS DIAGNÓSTICOS E TERAPÊUTICOS

A incorporação da IA à prática clínica também tem sido discutida em relação à organização dos serviços de saúde. Uma revisão de escopo sobre a regulação do acesso a consultas e a serviços de apoio diagnóstico e terapêutico (SADT) em sistemas públicos de saúde, conduzida segundo as diretrizes PRISMA-ScR e assistida por inteligência artificial, identificou, entre 105 estudos incluídos de um total de 1.668 artigos inicialmente localizados, evidências de que intervenções de regulação assistidas por tecnologia, quando bem planejadas e implementadas, podem melhorar simultaneamente a eficiência, a qualidade e a equidade do atendimento, especialmente em contextos de saúde pública em que esses fatores são críticos (Vaz; Gottems, 2025).

Esses achados sugerem que os ganhos da inovação tecnológica na clínica dependem não apenas da robustez técnica dos algoritmos, mas também de sua integração a processos de gestão e de cuidado orientados pela equidade. A regulação do acesso a exames e consultas especializadas permanece, aliás, um dos principais gargalos do SUS, de modo que soluções tecnológicas de apoio à priorização e ao agendamento têm sido vistas como estratégias promissoras, desde que acompanhadas de investimento em recursos humanos e em infraestrutura de rede.

3.4. DESAFIOS ÉTICOS, REGULATÓRIOS E DE FORMAÇÃO PARA O USO DA IA NA CLÍNICA

A literatura converge quanto à necessidade de equilibrar entusiasmo tecnológico e cautela regulatória. Estudos sobre aplicações de *chatbots* baseados em IA em laboratórios clínicos discutem vantagens como o suporte à interpretação de exames e a agilização de fluxos de trabalho, mas também alertam para limitações relacionadas à confiabilidade das respostas geradas, à proteção de dados sensíveis dos pacientes e à necessidade de supervisão humana constante nas decisões clínicas. Observam-se, ainda, características hierárquicas significativas na percepção e na aceitação da IA por parte do pessoal clínico, o que reforça a importância

de estratégias de formação continuada que preparem os profissionais para o uso crítico dessas ferramentas, e não apenas para sua operação técnica.

4. TECNOLOGIAS, COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO EM SAÚDE

4.1. TELESSAÚDE E AMPLIAÇÃO DO ACESSO

As tecnologias de informação e comunicação (TICs) atravessam transversalmente a pesquisa e a clínica, configurando um campo próprio de investigação. Revisões de escopo sobre telessaúde no Brasil documentam sua expansão como estratégia de ampliação do acesso, sobretudo em regiões remotas e durante a pandemia de covid-19, quando a telessaúde passou de experiência pontual a política estruturante de diversos serviços de saúde, ao mesmo tempo em que apontam desafios de infraestrutura, conectividade e regulamentação que ainda limitam sua adoção plena em regiões de menor desenvolvimento socioeconômico (Epidemiologia e Serviços de Saúde, 2021).

4.2. PRONTUÁRIO ELETRÔNICO E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE

O prontuário eletrônico do paciente (PEP) constitui outro eixo central da informatização da saúde. Revisões integrativas sobre sua utilização como instrumento de sistematização da assistência de enfermagem, com estudos publicados entre 2009 e 2019, identificaram benefícios relacionados à facilitação da comunicação entre equipes, à melhoria da legibilidade dos registros e à otimização da gestão dos serviços, quando o prontuário eletrônico é bem implantado e operacionalizado. Revisões mais recentes, no entanto, apontam desafios persistentes, como a subutilização do PEP e a resistência de parte dos profissionais à sua adoção, além de dificuldades de interoperabilidade entre diferentes sistemas nacionais de informação em saúde, a exemplo da integração entre o Prontuário Eletrônico do Cidadão e outros sistemas do Ministério da Saúde.

Estudos sobre sistemas de informação em saúde nos hospitais públicos brasileiros, conduzidos por meio de revisão sistemática da literatura, destacam que a maior parte desses sistemas ainda está voltada ao processamento de dados financeiros e à notificação de doenças e agravos, havendo carência de sistemas direcionados especificamente ao registro clínico individualizado dos pacientes. Iniciativas de integração nacional, como o e-SUS Atenção Básica, têm sido apontadas como avanços relevantes na tentativa de superar a fragmentação histórica dos sistemas de informação em saúde no Brasil, embora sua efetividade dependa de

investimento continuado em infraestrutura tecnológica e em capacitação das equipes para o registro qualificado das informações clínicas.

4.3. COMUNICAÇÃO EM SAÚDE E LETRAMENTO EM SAÚDE

A comunicação em saúde tem sido reconhecida como elemento estruturante da relação entre serviços e pacientes. Iniciativas voltadas à tradução de indicadores clínicos e hospitalares em linguagem acessível ao público leigo demonstram que a transparência informacional está associada a maior compreensão dos usuários sobre suas condições de saúde e a melhor adesão terapêutica (Malheiro et al., 2025). Esse debate conecta-se diretamente ao conceito de letramento em saúde, definido na literatura como o conjunto de conhecimentos, motivação e competências das pessoas para ter acesso, compreender, avaliar e aplicar informações de saúde na tomada de decisões cotidianas sobre cuidado, prevenção e promoção da saúde.

Revisões sistemáticas sobre letramento em saúde e desfechos clínicos, incluindo estudos conduzidos com populações idosas, identificaram associação consistente entre letramento inadequado e piores desfechos em condições como hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, insuficiência cardíaca, doença pulmonar obstrutiva crônica, declínio cognitivo e depressão. Revisões sobre letramento em saúde em países de renda baixa ou média reforçam sua associação com determinantes sociais da saúde, com o uso de serviços, com barreiras de acesso e até com a mortalidade precoce, recomendando a incorporação de estratégias de comunicação em saúde centradas na pessoa como prioridade das políticas públicas de saúde, especialmente na atenção primária, onde o vínculo longitudinal entre profissionais e usuários oferece oportunidades privilegiadas para o desenvolvimento do letramento em saúde ao longo do tempo.

No campo da gestão da informação, análises sobre a implementação de tecnologias em saúde no Brasil apontam que orientações federais têm buscado qualificar a incorporação tecnológica no sistema público, ainda que barreiras estruturais e desigualdades regionais permaneçam como obstáculos à difusão equitativa dessas ferramentas (Ciência & Saúde Coletiva, 2021). Em conjunto, a literatura revisada neste capítulo sugere que a inovação em pesquisa, clínica e tecnologias da informação constitui um contínuo interdependente: a pesquisa gera evidências, a clínica as aplica ao cuidado individual e as tecnologias de informação as tornam acessíveis e escaláveis, desde que acompanhadas de investimento em

formação profissional, governança de dados, letramento em saúde da população e atenção permanente às desigualdades de acesso.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura revisada evidencia que a pesquisa e a inovação tecnológica em saúde encontram-se cada vez mais integradas à prática clínica, sobretudo por meio da inteligência artificial aplicada ao diagnóstico, à predição de desfechos e à gestão do acesso a serviços. Persistem, contudo, desafios relacionados à validação científica dos modelos, à governança de dados, à interoperabilidade dos sistemas de informação e, sobretudo, à equidade na incorporação dessas tecnologias ao Sistema Único de Saúde. A comunicação em saúde e o letramento em saúde emergem como elos indispensáveis entre a produção de conhecimento científico e sua apropriação efetiva pela população, o que reforça a necessidade de políticas de ciência, tecnologia e inovação articuladas às necessidades reais e às desigualdades regionais do país.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Plano de Ação de Pesquisa Clínica no Brasil: análise do processo de implementação e principais resultados, 2018-2025. Brasília: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde, 2025.
- CADERNOS DE SAÚDE PÚBLICA. CSP em 40 anos de publicação científica. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 40, 2024.
- CONSTRUINDO UM FUTURO SUSTENTÁVEL: demandas de saúde e horizontes tecnológicos em imunobiológicos. 2025.
- EPIDEMIOLOGIA E SERVIÇOS DE SAÚDE. Telessaúde no Brasil: uma revisão de escopo. 2021.
- EPIDEMIOLOGIA E SERVIÇOS DE SAÚDE. Vacinação contra a covid-19 no Brasil: descrição dos erros de imunização na nova tecnologia incorporada pelo Sistema Único de Saúde, 2021-2024. 2025.
- IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS EM SAÚDE NO BRASIL: análise de orientações federais para o sistema público de saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2021.
- INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA SAÚDE COLETIVA: avanços e impactos transformadores. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 7, p. 1221-1231, 2024.
- INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA SAÚDE PÚBLICA E AS IMPLICAÇÕES SOBRE O SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS). *Veredas do Direito*, v. 16, esp., 2024.

INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DO LETRAMENTO EM SAÚDE: revisão de literatura. *Audiology — Communication Research*.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA MEDICINA CLÍNICA: aplicações no diagnóstico precoce, prognóstico e suporte à decisão médica. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 2025.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA MEDICINA: um relato de experiência sobre o uso de IA por médicos e estudantes. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 2024-2025.

LETRAMENTO EM SAÚDE: importância da avaliação em nefrologia. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*.

LITERACIA PARA A SAÚDE EM PAÍSES DE RENDA BAIXA OU MÉDIA: uma revisão sistemática. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2021.

MACHINE LEARNING NA MEDICINA: revisão e aplicabilidade. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 2022.

MALHEIRO, D. T. et al. Dossiê de Valor 2024: facilitando a compreensão dos indicadores de saúde para pacientes. 2025.

O PAPEL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA DIAGNÓSTICA NA MEDICINA: uma revisão sistemática. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 9, p. 3308-3319, 2024.

APLICABILIDADE DE ALGORITMOS DE MACHINE LEARNING NO DIAGNÓSTICO DE FIBRILAÇÃO ATRIAL E SQT POR INTERPRETAÇÃO DE ELETROCARDIOGRAMA: uma revisão sistemática. 2022-2025.

APLICACIONES Y RETOS DE CHATGPT EN LA MEDICINA DE LABORATORIO. 2025.

O PAPEL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PREDIÇÃO DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES. Revista de Medicina, UNILAGO.

O USO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE NOS HOSPITAIS PÚBLICOS DO BRASIL: uma revisão sistemática. *Brazilian Journal of Technology*, 2023.

PAPEL DO LETRAMENTO EM SAÚDE NOS DESFECHOS CLÍNICOS DE IDOSOS: uma revisão de escopo. 2021.

PRONTUÁRIO ELETRÔNICO DO PACIENTE COMO INSTRUMENTO DE INFORMATIZAÇÃO PARA A SISTEMATIZAÇÃO DA ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM: revisão integrativa. *Revista Acadêmica do Centro Universitário UNINOVO*, 2021.

PRONTUÁRIO ELETRÔNICO: uma ferramenta que pode contribuir para a integração das Redes de Atenção à Saúde. *Saúde em Debate*.

REGISTRO DA ASSISTÊNCIA PELA EQUIPE DE ENFERMAGEM NO PRONTUÁRIO ELETRÔNICO DO PACIENTE: revisão integrativa. *Revista Enfermagem Atual In Derme*, 2025.

REGULAÇÃO DO ACESSO A CONSULTAS E SERVIÇOS DE APOIO DIAGNÓSTICO E TERAPÊUTICO EM SISTEMAS PÚBLICOS DE SAÚDE: uma revisão de escopo assistida por inteligência artificial. VAZ, T. S.; GOTTEMS, L. B. 2025.

CAPÍTULO II

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE ENGENHARIA E VISUALIZAÇÃO DE PROCESSOS NA FARMÁCIA HOSPITALAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

APPLICATION OF ENGINEERING AND PROCESS VISUALIZATION TOOLS IN HOSPITAL PHARMACY: A SYSTEMATIC REVIEW

DOI: 10.51859/ampla.isp6308-2

Felipe dos Santos Morais¹

Caio Ricardo Barbosa¹

Calianny Gomes Ouriques Pereira Almeida¹

Felipe Gabriel Calixto Batista¹

Ivana Maria Fechine²

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

A farmácia hospitalar envolve processos complexos relacionados à aquisição, armazenamento, distribuição, dispensação e manipulação de medicamentos, nos quais falhas operacionais podem comprometer a eficiência dos serviços e a segurança do paciente. Nesse contexto, ferramentas de visualização de processos e metodologias de melhoria contínua, como o Lean Healthcare, têm sido empregadas para identificar desperdícios, reduzir variabilidades e otimizar fluxos de trabalho. O presente estudo teve como objetivo sintetizar evidências sobre a aplicação dessas ferramentas em diferentes contextos da farmácia hospitalar, identificando os instrumentos utilizados e suas contribuições para a organização dos processos, o desempenho dos serviços e a segurança do paciente. Trata-se de uma revisão sistemática conduzida conforme as recomendações do PRISMA 2020. A busca foi realizada nas bases PubMed, Scopus, Web of Science e SciELO, resultando em 239 registros. Após remoção das duplicatas, triagem e aplicação dos critérios de elegibilidade, 46 estudos foram incluídos na síntese qualitativa. Fluxogramas, *Value Stream Mapping* (VSM), SIPOC, FMEA, *Lean Healthcare* e *Lean Six Sigma* foram amplamente empregados no mapeamento e redesenho de processos,

proporcionando melhorias na gestão de estoques, logística, dispensação, segurança do paciente e manipulação estéril e oncológica. Os principais benefícios incluíram redução dos tempos de espera e processamento, diminuição de desperdícios, otimização de recursos, maior rastreabilidade dos medicamentos, padronização dos processos e redução de erros relacionados ao uso de medicamentos. Conclui-se que a aplicação integrada dessas ferramentas representa estratégia eficaz para qualificar os serviços de farmácia hospitalar, favorecendo eficiência operacional, segurança do paciente e sustentabilidade dos processos.

Palavras-chave: Flowcharts. Lean Healthcare. Engenharia de Processos. Mapeamento de Processos.

ABSTRACT

Hospital pharmacy involves complex processes related to the acquisition, storage, distribution, dispensing, and compounding of medicines, in which operational failures may compromise service efficiency and patient safety. In this context, process visualization tools and continuous improvement methodologies, such as Lean

Healthcare, have been employed to identify waste, reduce variability, and optimize workflows. This study aimed to synthesize evidence on the application of these tools in different hospital pharmacy contexts, identifying the instruments used and their contributions to process organization, service performance, and patient safety. This systematic review was conducted in accordance with the PRISMA 2020 recommendations. Searches were performed in the PubMed, Scopus, Web of Science, and SciELO databases, resulting in 239 records. After duplicate removal, screening, and application of the eligibility criteria, 46 studies were included in the qualitative synthesis. Flowcharts, Value Stream Mapping (VSM), SIPOC, FMEA, Lean Healthcare, and Lean Six

Sigma were widely employed for process mapping and redesign, providing improvements in inventory management, logistics, dispensing, patient safety, and sterile and oncology compounding. The main benefits included reductions in waiting and processing times, decreased waste, optimized resource utilization, improved medication traceability, process standardization, and reduction of medication-related errors. It is concluded that the integrated application of these tools represents an effective strategy for improving hospital pharmacy services, promoting operational efficiency, patient safety, and process sustainability.

Keywords: Flowcharts. Lean Healthcare. Process Engineering. Process Mapping.

1. INTRODUÇÃO

A farmácia hospitalar envolve aquisição, armazenamento, controle de estoques, distribuição e dispensação, processos cuja organização influencia a disponibilidade dos produtos, a eficiência operacional e a segurança do paciente. Falhas no inventário, atividades manuais, gargalos e organização inadequada podem aumentar perdas, atrasos e carga de trabalho, além de favorecer falhas na dispensação (Chen *et al.*, 2021; Khalil; Foo, 2024; Sallam *et al.*, 2025). Nesse contexto, ferramentas de visualização e mapeamento permitem identificar desperdícios, duplicações, atrasos, falhas de comunicação e etapas sem valor agregado, orientando o redesenho dos fluxos.

Associadas à análise de riscos e à melhoria contínua, as ferramentas têm sido aplicadas à gestão de estoques, dispensação e manipulação oncológica, com redução de tempos e erros e maior organização dos processos (Trakulsunti; Trakoonsanti, 2021; Khalil; Foo, 2024; El Baraka *et al.*, 2025; Wang *et al.*, 2026). Entretanto, diferenças nas ferramentas, processos e indicadores dificultam a comparação das evidências e a identificação de padrões sobre suas contribuições.

Diante disso, esta revisão sistemática teve como objetivo sintetizar as evidências sobre ferramentas de engenharia e visualização de processos e metodologias de melhoria na farmácia hospitalar, identificando suas contribuições para a organização dos fluxos, o desempenho dos serviços e a segurança do paciente.

2. METODOLOGIA

2.1. DESENHO DO ESTUDO E DIRETRIZES METODOLÓGICAS

A revisão foi conduzida conforme as recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020) (Page *et al.*, 2021), visando garantir transparência e reprodutibilidade nas etapas de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão dos estudos.

2.2. ESTRATÉGIAS DE BUSCA E BASES DE DADOS

A estratégia de busca foi realizada nas bases de dados PubMed, Scopus, Web of Science e SciELO. Foram utilizados descritores controlados e termos livres relacionados à farmácia hospitalar, *Lean Healthcare*, *Lean Six Sigma*, engenharia de processos, *Value Stream Mapping*, gestão de riscos, desperdícios, manipulação estéril, quimioterapia e radiofarmácia, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR.

2.3. GERENCIAMENTO DOS REGISTROS E PROCESSO DE SELEÇÃO

Os registros recuperados foram exportados para a plataforma Rayyan®, utilizada para gerenciamento das referências, identificação de duplicatas e apoio à etapa de triagem. A seleção foi realizada em duas etapas, envolvendo a leitura dos títulos e resumos, seguida da avaliação dos textos completos de acordo com os critérios de elegibilidade previamente estabelecidos.

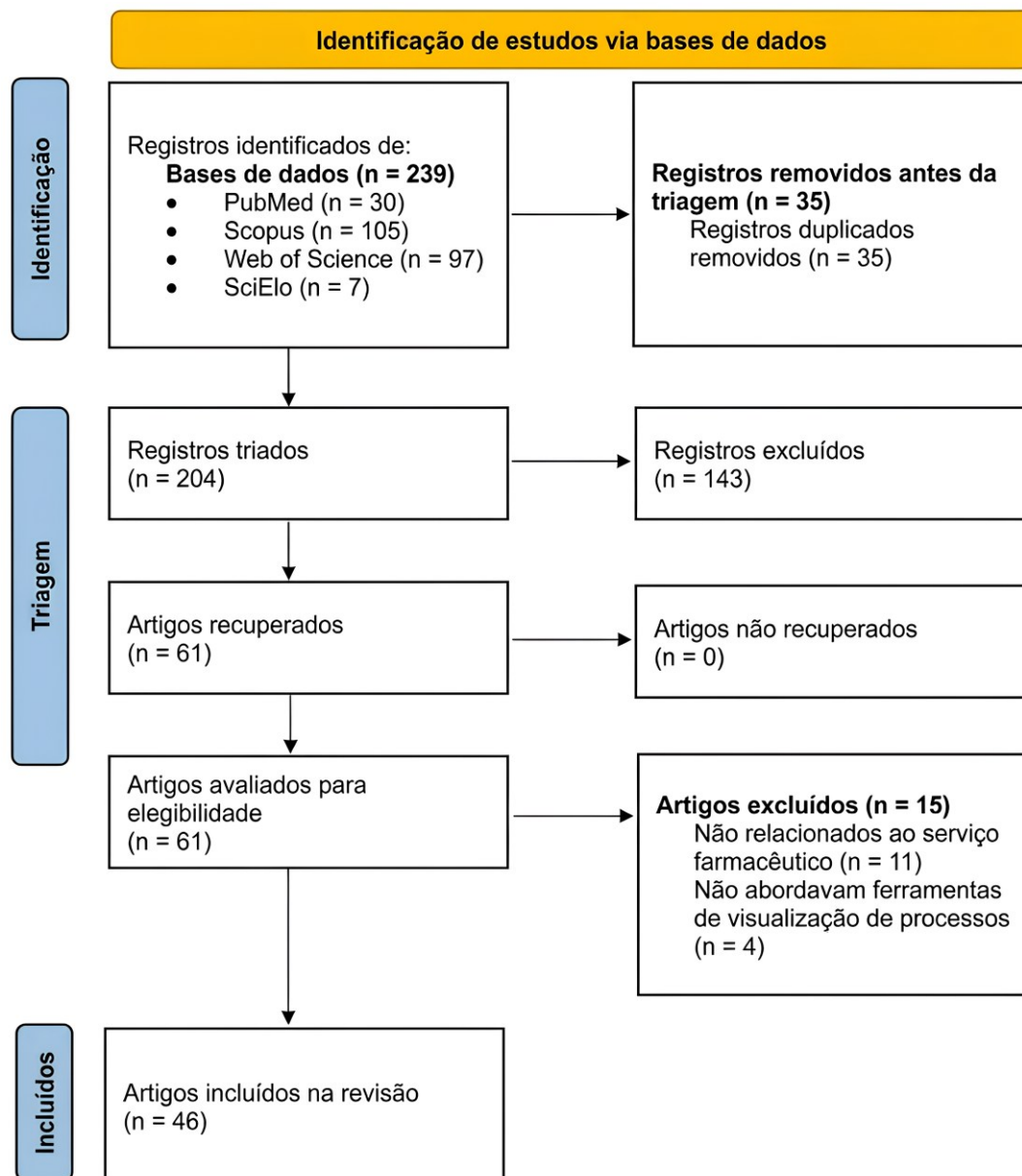
2.4. CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Foram incluídos estudos originais que abordassem a aplicação de ferramentas de engenharia de processos, *Lean Healthcare*, *Lean Six Sigma* ou metodologias correlatas em serviços farmacêuticos hospitalares.

2.5. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos artigos que não apresentavam relação direta com o tema da revisão ou que não abordavam ferramentas de engenharia e visualização de processos. O processo completo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos encontra-se apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos estudos (PRISMA 2020)



Fonte: Autoria própria, com base em Page *et al.* (2021).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, foram identificados 239 registros nas bases de dados consultadas. Após a remoção de 35 registros duplicados, 204 estudos permaneceram para a etapa de triagem. Destes, 143 foram excluídos após a leitura dos títulos e resumos. Dos 61 artigos avaliados na íntegra, 15 foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade, resultando em uma amostra final composta por 46 estudos incluídos na síntese qualitativa apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Síntese dos estudos sobre engenharia e visualização de processos

Autor (ano)	Contexto	Ferramentas	Principais resultados
Abdelhadi; Shakoore (2014)	Farmácias hospitalares	Lean, fluxo, ciclo/ <i>takt time</i>	Relação ciclo/ <i>takt</i> : 1,27 (internação) e 18,09 (ambulatorial), evidenciando desequilíbrio entre capacidade e demanda.
Aboumatar <i>et al.</i> (2010)	Preparo de quimioterápicos	<i>Lean Sigma</i> , FMEA, Poka-Yoke	Redução de falhas associadas a <i>layout</i> , distrações, lotes e variabilidade.
Abuyadek <i>et al.</i> (2025)	Unidade de quimioterapia	<i>Lean Six Sigma</i> , DMAIC, SIPOC, VSM, Spaghetti	Identificação de gargalos e redução do tempo de permanência.
Arias Rico; Mirchandani Jagwani (2013)	Manipulação estéril	<i>Lean</i> , VSM, Kaizen	First-Time Quality: 56% → 95%; redução do <i>lead time</i> .
Beard; Ashley; Chalkley (2014)	Farmácia hospitalar	<i>Lean</i> , VSM, FMEA, PDSA	Processamento: >3 h → ~25 min; atrasos na quimioterapia: ~60% → <5%.
Benfield <i>et al.</i> (2015)	Terapia renal substitutiva	<i>Lean</i> , VSM, A3, JIT	Redução do desperdício e economia >US\$ 70 mil/ano.
Bevilacqua; Mazzuto; Paciarotti (2015)	Logística farmacêutica	IDEF0, FMEA, RPN	22 modos de falha identificados; redução dos RPNs.
Boonsothonsatit <i>et al.</i> (2025)	Dispensação ambulatorial	VSM, RFID, <i>Pick-to-Light</i>	<i>Lead time</i> projetado: 569,42 → 139,92 min (-75,4%).
Chatain <i>et al.</i> (2019)	Ensaio clínicos	<i>Lean</i> , VSM, indicadores	Identificação de 38 eixos de melhoria e harmonização de práticas.
Chen <i>et al.</i> (2021)	Erros de dispensação	<i>Lean Six Sigma</i> , DMAIC, FMEA	Erros: 0,33 → 0,19/10.000 ordens.
Chiarini (2012)	Antineoplásicos	<i>Lean Six Sigma</i> , DMAIC, VSM, FMEA	Redução de desperdícios, custos e riscos operacionais.
Creed <i>et al.</i> (2018)	Medicamentos controlados	<i>Lean Six Sigma</i> , DMAIC	Deslocamentos da enfermagem -44%; 46 h/mês liberadas.
Dobson <i>et al.</i> (2014)	Farmácia hospitalar	Modelagem matemática, filas, sistema de informação	Simulação indicou redução do desperdício por cancelamentos.
Doerper <i>et al.</i> (2013)	Conciliação medicamentosa	Fluxograma, indicadores	Tempo: 49 → 30 min; pacientes conciliados: 18,7% → 96,9%.
Downen; Jaeger (2020)	Conversão IV → oral	<i>Lean Six Sigma</i> , DMAIC, Ishikawa	Oportunidades perdidas: 37% → 21%; conversão: 76% → 85%.
El Baraka <i>et al.</i> (2025)	Sobras de quimioterápicos	Fluxograma, FMECA	18 modos de falha; armazenamento e condições ambientais foram mais críticos.
Ferreira Neto <i>et al.</i> (2016)	Administração por sonda	Fluxograma, protocolo, POPs	786 erros identificados; redução após treinamento e padronização.

Autor (ano)	Contexto	Ferramentas	Principais resultados
Gao <i>et al.</i> (2020)	Manipulação intravenosa	<i>Lean</i> , VSM, DMAIC, JIT	Redução de desperdícios e melhora da eficiência operacional.
Gill <i>et al.</i> (2023)	Dispensação de antibióticos	<i>Lean Six Sigma</i> , DMAIC, FMEA	Redução do tempo de entrega em fluxos específicos; sem redução do tempo total até administração.
Hakala; Hung; Mosman (2012)	Radiofarmácia	VSM, código de barras	Maior rastreabilidade e redução de vulnerabilidades a erros.
Hammoudeh <i>et al.</i> (2021)	Farmácia oncológica	A3, VSM, Spaghetti, Ishikawa	Espera: 22,3 → 8,1 min e 31,8 → 16,1 min; satisfação: 62% → 69%.
Holbrook <i>et al.</i> (2016)	Conciliação medicamentosa	Mapeamento de processos	Identificação de duplicações, atrasos, falta de padronização e falhas de comunicação.
Horng <i>et al.</i> (2018)	Administração de antibióticos	<i>Lean</i> , mapeamento, PDCA	Prescrição-administração: 120 → 80 min; verificação-administração: 116 → 66 min.
Iswanto (2021)	Farmácia hospitalar	<i>Lean Six Sigma</i> , DMAIC, SIPOC, FMEA, 5S	Espera: 57 → 27 min; compras de insumos -27% a -37%.
Jonny; Nasution (2013)	Produção de manipulados	VSM, Spaghetti, PCE	<i>Lead time</i> : 45 → 28 min; PCE: 66% → 68%.
Karel <i>et al.</i> (2017)	Formulário terapêutico	<i>Lean</i> , mapeamento, Kaizen	Identificação de etapas sem valor e padronização do processo.
Ker <i>et al.</i> (2014)	Prescrição e distribuição	<i>Lean</i> , tempos, custos, digitalização	Fila -54,5%; entrada -32,4%; atraso de saída -76,9%; custo: 37,31% do convencional.
Khalil; Foo (2024)	Gestão de estoque	<i>Lean</i> , VSM, estudo de tempos	Valor do estoque -51%; gestão: 148 → 62 h/mês.
Kieran <i>et al.</i> (2017)	Ronda de medicamentos	<i>Lean Six Sigma</i> , DMAIC, VSM	Duração: 125 → 74 min; interrupções -75%; 6 h/semana de enfermagem liberadas.
Lin <i>et al.</i> (2016)	Soluções intravenosas	<i>Lean</i> , VSM	Desperdício: 2.673 → 675 doses/mês; custos: ~US\$60 mil → US\$3,4 mil/mês.
Lingaratnam <i>et al.</i> (2013)	Quimioterapia	<i>Lean</i> , mapeamento, PDSA	Espera: 32 → 20 min; retrabalho: 29% → 7%.
Mangum <i>et al.</i> (2019)	Nutrição parenteral neonatal	SIPOC, VSM, Kaizen, PDSA, 5S	Aumento de 61,4% no tempo de infusão antes da coleta laboratorial.
Perna <i>et al.</i> (2026)	Documentação de desperdício oncológico	<i>Process mapping</i> , <i>Fishbone</i> , 5 <i>Whys</i>	Falhas documentais: 13,8% → 1,7%.
Plourde <i>et al.</i> (2020)	Infusão oncológica	PDSA, mapeamento, Ishikawa, Pareto	<i>Check-in</i> -administração: 93 → 72 min (-23%).
Romero (2014)	Logística	Mapeamento,	Identificação de seis ineficiências

Autor (ano)	Contexto	Ferramentas	Principais resultados
	farmacêutica	código de barras, RFID	logísticas.
Romero; Lefebvre (2015)	Logística e rastreabilidade	Mapeamento, RFID, códigos de barras	Maior visibilidade, rastreabilidade e agilidade logística.
Sallam; Allam; Kassem (2024)	Estoque e organização	5S, OCTAGON-P, gestão visual	Localização: -50% ambulatorial e -40% internação; eficiência +36%.
Sallam <i>et al.</i> (2025)	Operações farmacêuticas	<i>Lean Six Sigma</i> , DMAIC, SIPOC, FMEA	Espera -76%; NPS +136%; envolvimento da equipe +28%.
Sullivan <i>et al.</i> (2014)	Oncologia	<i>Lean</i> , mapeamento, FMEA	Etapas: 20 → 14; <i>turnaround</i> : ~90 → 70 min.
Talarmin <i>et al.</i> (2020)	Terapia CAR-T	Mapeamento, FMECA, RPN, CAPA	Identificação e redução da criticidade dos riscos.
Trakulsunti <i>et al.</i> (2020)	Dispensação	<i>Lean Six Sigma</i> , DMAIC, FMEA	Erros: 6 → 2/20.000 pacientes-dia (-66,7%).
Trakulsunti <i>et al.</i> (2021)	Dispensação	<i>Lean Six Sigma</i> , DMAIC, P-chart	Erros: 29 → 6/14.000 pacientes-dia (~80%).
Trakulsunti; Trakoonsanti (2021)	Doses para internação	Lean, VSM, 5S	<i>Lead time</i> : 23,68 → 15,52 min; erros: 7 → 2.
Trinh <i>et al.</i> (2019)	Manipulação de quimioterápicos	<i>Dashboard</i> de produtividade	Identificação de sobrecarga e redimensionamento da equipe.
Wang <i>et al.</i> (2026)	Dispensação hospitalar	VSM, jornada do paciente, sistema inteligente, ML	Satisfação: farmacêuticos 70,99 → 90,02; pacientes 73,58 → 88,61.
West <i>et al.</i> (2017)	Documentação oncológica	<i>Lean</i> , NPT, <i>Fishbone</i>	Tempo documental -37%.

Fonte: Autoria própria.

3.1. OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS DE ARMAZENAMENTO, LOGÍSTICA E CADEIA DE SUPRIMENTOS NA FARMÁCIA HOSPITALAR

Os estudos de logística farmacêutica concentraram-se no controle de estoques, reorganização da aquisição e distribuição, padronização do trabalho e incorporação de tecnologias de rastreabilidade. O VSM e outros mapas de processo permitiram tornar visíveis estoques excessivos, deslocamentos, tarefas manuais e etapas sem valor agregado, enquanto 5S, definição de responsabilidades e digitalização apoiaram a reorganização dos fluxos. Códigos de barras e RFID ampliaram a rastreabilidade e a disponibilidade de informações, mas os achados indicam que a tecnologia depende da integração com sistemas, infraestrutura e redesenho dos processos. Em conjunto, foram observadas reduções de estoques, tempo e

trabalho manual, além de maior organização e visibilidade logística. Parte das evidências, contudo, deriva de simulações ou estados futuros, devendo seus benefícios ser interpretados como projeções e não como resultados necessariamente verificados após implantação.

3.2. GESTÃO DE FLUXOS E REDUÇÃO DE LEAD TIME NA DISPENSAÇÃO DE MEDICAMENTOS

A síntese dos estudos mostra que os atrasos na dispensação estiveram relacionados principalmente a esperas, etapas sem valor agregado, movimentação excessiva, desequilíbrio da carga de trabalho e falhas de comunicação ou dos sistemas eletrônicos. Ferramentas como VSM, mapeamento de processos, diagrama spaghetti e Ishikawa permitiram identificar esses gargalos, enquanto DMAIC, A3 e PDSA estruturaram intervenções de reorganização física, padronização, ajuste das equipes, priorização de doses e integração entre setores. De forma predominante, os estudos relataram redução do *lead time*, do tempo de espera e do processamento, acompanhada em alguns contextos por melhora da satisfação e redução de erros. Os resultados também mostram que o fluxo não termina na dispensação, pois atrasos podem se estender até a administração do medicamento. Entretanto, a diversidade de indicadores, contextos e intervenções simultâneas dificulta comparações diretas e impede atribuir os ganhos a uma única ferramenta.

3.3. SEGURANÇA DO PACIENTE E MITIGAÇÃO DE ERROS NA DISPENSAÇÃO E USO DE MEDICAMENTOS

Nos estudos analisados, a segurança relacionada ao uso de medicamentos foi abordada a partir de uma perspectiva sistêmica, com identificação de vulnerabilidades e implantação de barreiras preventivas. *Lean Six Sigma*, DMAIC e FMEA foram empregados para analisar e priorizar riscos na dispensação, enquanto o mapeamento de processos evidenciou duplicações, atrasos, falhas de comunicação e ausência de padronização em etapas como conciliação medicamentosa e administração. Protocolos, treinamento, sistemas eletrônicos e atuação farmacêutica foram associados à redução de erros e ao fortalecimento do controle do processo. Os estudos também abrangeram conversão intravenosa-oral, administração por sondas e entrega de antimicrobianos, mostrando que melhorias em etapas intermediárias nem sempre se traduzem em redução do tempo total até a administração. Assim, os achados reforçam que segurança depende da combinação entre análise de riscos, padronização, tecnologia, comunicação e monitoramento contínuo.

3.4. ENGENHARIA DE PROCESSOS E GESTÃO DE RISCOS E DESPERDÍCIOS EM UNIDADES DE MANIPULAÇÃO ESTÉRIL E ONCOLOGIA

Nos processos de manipulação estéril e oncologia, a Tabela 1 evidencia o uso integrado de ferramentas de visualização, gestão de riscos e melhoria contínua. VSM, SIPOC e fluxogramas foram empregados para representar fluxos de materiais, informações e atividades, enquanto FMEA/FMECA, Poka-Yoke, *Fishbone* e *5 Whys* auxiliaram na identificação e priorização de falhas. *Lean*, DMAIC, Kaizen, PDSA e 5S estruturaram intervenções relacionadas à padronização, reorganização física, produção puxada, sincronização entre preparo e administração, rastreabilidade e dimensionamento da equipe. Os desperdícios mais recorrentes envolveram espera, retrabalho, processamento em lotes, estoques intermediários, cancelamentos e falhas documentais. Em conjunto, os resultados apontaram redução de desperdícios, riscos, custos e variabilidade, além de melhora da produtividade, conformidade e rastreabilidade. A diversidade dos cenários reforça que os melhores resultados dependem da combinação das ferramentas e de sua adaptação às características de cada serviço.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão sistemática evidenciou que a aplicação de ferramentas de visualização de processos, associadas aos princípios do *Lean Healthcare* e a metodologias de melhoria contínua, contribui para o aprimoramento dos serviços de farmácia hospitalar. O mapeamento dos processos possibilita identificar pontos críticos, desperdícios e etapas que não agregam valor, favorecendo o redesenho dos fluxos e a implementação de intervenções direcionadas.

Os estudos demonstraram benefícios na gestão de estoques, logística, dispensação, redução dos tempos de espera e processamento, segurança do paciente e manipulação estéril e oncológica. Também foram observadas redução de erros, maior rastreabilidade dos medicamentos, melhor integração entre equipes e uso mais racional dos recursos.

Entretanto, a heterogeneidade metodológica e as diferenças entre os contextos institucionais dificultam a comparação e generalização dos resultados. A predominância de estudos realizados em instituições isoladas reforça a necessidade de pesquisas multicêntricas que avaliem a sustentabilidade das melhorias em longo prazo.

Conclui-se que a incorporação sistemática dessas ferramentas constitui uma estratégia de gestão capaz de fortalecer a melhoria contínua, a eficiência operacional e a segurança dos processos farmacêuticos hospitalares, podendo subsidiar gestores, farmacêuticos e pesquisadores na implementação de intervenções voltadas à qualificação da assistência farmacêutica.

REFERÊNCIAS

- ABOUMATAR, H. J. *et al.* Applying Lean Sigma Solutions to Mistake-Proof the Chemotherapy Preparation Process. **The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety**, v. 36, n. 2, p. 79-86, 2010. DOI: 10.1016/S1553-7250(10)36014-4.
- ABUYADEK, R.; SHEHATA, A.; GUIRGUIS, W. Patient queue analysis as a component of Lean Six Sigma improvement in healthcare processes: a case study from a chemotherapy day unit. **International Journal of Health Care Quality Assurance**, v. 38, n. 3, 2025. DOI: 10.1108/IJHCQA-11-2024-0102.
- ARIAS RICO, R.; MIRCHANDANI JAGWANI, J. Application of lean methods to compounding services in hospital pharmacy. **European Journal of Hospital Pharmacy**, v. 20, n. 3, p. 168-173, 2013. DOI: 10.1136/ejhpharm-2012-000206.
- BEARD, J.; ASHLEY, M.; CHALKLEY, D. Improving the efficiency of a hospital pharmacy service: the journey of one hospital pharmacy. **European Journal of Hospital Pharmacy**, v. 21, n. 4, p. 208-215, 2014. DOI: 10.1136/ejhpharm-2013-000436.
- BENFIELD, C. B. *et al.* Applying lean principles to continuous renal replacement therapy processes. **American Journal of Health-System Pharmacy**, v. 72, n. 3, p. 218-223, 2015. DOI: 10.2146/ajhp140257.
- BEVILACQUA, M.; MAZZUTO, G.; PACIAROTTI, C. A combined IDEF0 and FMEA approach to healthcare management reengineering. **International Journal of Procurement Management**, v. 8, n. 1/2, p. 25-43, 2015. DOI: 10.1504/IJPM.2015.066286.
- BOONSOTHONSATIT, G. *et al.* Value stream mapping for smart pharmaceutical management in a Thai hospital. **Procedia Computer Science**, v. 253, p. 495-504, 2025. DOI: 10.1016/j.procs.2025.01.111.
- CHATAIN, C. *et al.* Reorganization of clinical trial activity in a hospital pharmacy: contribution of Lean management. **Le Pharmacien Hospitalier et Clinicien**, v. 54, n. 3, p. 182-189, 2019. DOI: 10.1016/j.phclin.2019.10.001.
- CHEN, X. *et al.* Preventing dispensing errors through the utilization of lean six sigma and failure model and effect analysis: a prospective exploratory study in China. **Journal of Evaluation in Clinical Practice**, v. 27, n. 4, p. 1-9, 2021. DOI: 10.1111/jep.13526.

- CHIARINI, A. Risk management and cost reduction of cancer drugs using Lean Six Sigma tools. **Leadership in Health Services**, v. 25, n. 4, p. 318-330, 2012. DOI: 10.1108/17511871211268982.
- CREED, M. *et al.* Using Lean Six Sigma to improve controlled drug processes and release nursing time. **Journal of Nursing Care Quality**, v. 33, n. 4, p. 362-369, 2018. DOI: 10.1097/NCQ.0000000000000318.
- DOERPER, S. *et al.* La conciliation des traitements médicamenteux: logigramme d'une démarche efficiente pour prévenir ou intercepter les erreurs médicamenteuses à l'admission du patient hospitalisé. **Le Pharmacien Hospitalier et Clinicien**, v. 48, p. 153-160, 2013. DOI: 10.1016/j.phclin.2013.03.006.
- DOBSON, G.; TILSON, D.; TILSON, V.; HAAS, C. E. Quantitative case study: use of pharmacy patient information systems to improve operational efficiency. In: Proceedings of The 47th Hawaii International Conference on System Sciences. **Waikoloa, HI: IEEE Computer Society**, 2014. p. 4220-4228. DOI: 10.1109/HICSS.2014.521.
- DOWNEN, J.; JAEGER, C. Quality improvement of intravenous to oral medication conversion using Lean Six Sigma methodologies. **BMJ Open Quality**, v. 9, e000804, 2020. DOI: 10.1136/bmjopen-2019-000804.
- EL BARAKA, S. *et al.* Optimizing chemotherapy medication leftover management circuit in a centralized chemotherapy preparation unit: a comprehensive FMECA risk analysis and continuous improvement approach. **Journal of Oncology Pharmacy Practice**, v. 31, n. 1, p. 49-57, 2025. DOI: 10.1177/10781552231221450.
- FERREIRA NETO, C. J. B. *et al.* Pharmaceutical interventions in medications prescribed for administration via enteral tubes in a teaching hospital. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 24, e2696, 2016. DOI: 10.1590/1518-8345.0619.2696.
- GAO, T. *et al.* From self-management to a systemized process: the implementation of lean management in a Chinese hospital's pharmacy intravenous admixture services center. **Leadership in Health Services**, 2020. DOI: 10.1108/LHS-12-2019-0085.
- GILL, M. *et al.* Reduction in Antibiotic Delivery Time Following Improving Pediatric Sepsis Outcomes Quality Improvement Initiative at a Major Children's Hospital. **Journal of Pediatric Pharmacology and Therapeutics**, v. 28, n. 1, p. 55-62, 2023. DOI: 10.5863/1551-6776-28.1.55.
- HAKALA, J. L.; HUNG, J. C.; MOSMAN, E. A. Minimizing Human Error in Radiopharmaceutical Preparation and Administration via a Bar Code-Enhanced Nuclear Pharmacy Management System. **Journal of Nuclear Medicine Technology**, v. 40, n. 3, p. 183-186, 2012. DOI: 10.2967/jnmt.111.097105.
- HAMMOUDEH, S. *et al.* The impact of lean management implementation on waiting time and satisfaction of patients and staff at an outpatient pharmacy of a comprehensive cancer center in Jordan. **Hospital Pharmacy**, v. 56, n. 6, p. 737-744, 2021. DOI: 10.1177/0018578720954147.

- HOLBROOK, A. *et al.* Process mapping evaluation of medication reconciliation in academic teaching hospitals: a critical step in quality improvement. **BMJ Open**, v. 6, e013663, 2016. DOI: 10.1136/bmjopen-2016-013663.
- HORNG, M. *et al.* Using lean methodology to optimize time to antibiotic administration in patients with sepsis. **American Journal of Health-System Pharmacy**, v. 75, supl. 1, p. S13-S23, 2018. DOI: 10.2146/ajhp161017.
- ISWANTO, A. H. Impact of Lean Six Sigma at pharmacy unit on hospital profitability before and during Covid-19 pandemic. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 12, n. 4, p. 718-743, 2021. DOI: 10.1108/IJLSS-06-2020-0097.
- JONNY; NASUTION, J. Quality Service Analysis and Improvement of Pharmacy Unit of XYZ Hospital Using Value Stream Analysis Methodology. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, v. 46, art. 012022, 2013. DOI: 10.1088/1757-899X/46/1/012022.
- KAREL, L. I. *et al.* Implementation of a formulary management process. **American Journal of Health-System Pharmacy**, v. 74, n. 16, p. 1245-1252, 2017. DOI: 10.2146/ajhp160193.
- KER, J. *et al.* Deploying Lean in healthcare: evaluating information technology effectiveness in U.S. hospital pharmacies. **International Journal of Information Management**, v. 34, n. 4, p. 556-560, 2014. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2014.03.003.
- KHALIL, V.; FOO, S. A lean approach for improving medicines management in Australia's first cardiac hospital inventory system. **The International Journal of Health Planning and Management**, v. 39, n. 5, p. 1642-1651, 2024. DOI: 10.1002/hpm.3819.
- KIERAN, M. *et al.* Supply and demand: application of Lean Six Sigma methods to improve drug round efficiency and release nursing time. **International Journal for Quality in Health Care**, v. 29, n. 7, p. 1-7, 2017. DOI: 10.1093/intqhc/mzx106.
- LINGARATNAM, S. *et al.* Developing a Performance Data Suite to Facilitate Lean Improvement in a Chemotherapy Day Unit. **Journal of Oncology Practice**, v. 9, n. 4, p. e115-e122, 2013. DOI: 10.1200/JOP.2012.000755.
- LIN, A. C. *et al.* Applying Lean Techniques to Reduce Intravenous Waste Through Premixed Solutions and Increasing Production Frequency. **Journal for Healthcare Quality**, v. 40, n. 1, p. 2-8, 2018. DOI: 10.1097/JHQ.0000000000000043.
- MANGUM, C. D. *et al.* Use of the Lean Manufacturing Principles to Improve Total Parenteral Nutrition Logistics and Clinical Outcomes in the Neonatal Patient Population. **Pediatric Quality & Safety**, v. 4, n. 6, e230, 2019. DOI: 10.1097/PQ9.0000000000000230.
- PAGE, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ, London**, v. 372, e71, 2021. DOI: 10.1136/bmj.n71.

- PERNA, J. A. *et al.* Improving compliance and revenue integrity in medication billing waste documentation: a quality improvement initiative. **American Journal of Health-System Pharmacy**, v. 83, p. 196-203, 2026. DOI: 10.1093/ajhp/zxaf163.
- PLOURDE, C. L. *et al.* Reducing infusion clinic wait times using quality improvement. **Journal of Oncology Practice**, v. 15, n. 10, p. e907-e915, 2019. DOI: 10.1200/JOP.18.00796.
- ROMERO, A. Improving the logistics operations of the hospital pharmacy using a barcode-RFID identification system. In: AO, Sio-long *et al.* (ed.). **Transactions on Engineering Technologies**. Dordrecht: Springer, 2014. p. 733-746. DOI: 10.1007/978-94-017-9115-1_53.
- ROMERO, A.; LEFEBVRE, E. Combining barcodes and RFID in a hybrid solution to improve hospital pharmacy logistics processes. **International Journal of Information Technology and Management**, v. 14, n. 2/3, p. 97-123, 2015. DOI: 10.1504/IJITM.2015.068504.
- SALLAM, M.; ALLAM, D.; KASSEM, R. Improving efficiency in hospital pharmacy services: an integrated strategy using the OCTAGON-P framework and Lean 5S management practices. **Cureus**, v. 16, n. 5, e61287, 2024. DOI: 10.7759/cureus.61287.
- SALLAM, M. *et al.* Leadership style and Lean management capabilities in improving pharmacy practice and service quality: insights from Mediclinic Parkview Hospital, United Arab Emirates. **Pharmacy Practice**, v. 23, n. 3, 2025. DOI: 10.18549/PharmPract.2025.3.3263.
- SHAKOOR, A. A. M. Studying the efficiency of inpatient and outpatient pharmacies using lean manufacturing. **Leadership in Health Services**, v. 27, n. 3, p. 255-267, 2014. DOI: 10.1108/LHS-04-2013-0019.
- SULLIVAN, P. *et al.* Using lean methodology to improve productivity in a hospital oncology pharmacy. **American Journal of Health-System Pharmacy**, v. 71, n. 17, p. 1491-1498, 2014. DOI: 10.2146/ajhp130436.
- TALARMIN, C. *et al.* Quality risk management of the chimeric antigen receptor T cell pharmaceutical circuit in one of the first qualified European centers. **Cytotherapy**, v. 23, n. 10, p. 899-908, 2021. DOI: 10.1016/j.jcyt.2021.05.011.
- TRAKULSUNTI, Y. *et al.* Reducing medication errors using lean six sigma methodology in a Thai hospital: an action research study. **International Journal of Quality & Reliability Management**, 2020. DOI: 10.1108/IJQRM-10-2019-0334.
- TRAKULSUNTI, Y. *et al.* Reducing pharmacy medication errors using Lean Six Sigma: A Thai hospital case study. **Total Quality Management & Business Excellence**, 2021. DOI: 10.1080/14783363.2021.1885292.
- TRAKULSUNTI, Y.; TRAKOONSANTI, L. The use of Lean tools to reduce inpatient waiting time in a Thai public hospital: an action research study. **Leadership in Health Services**, v. 34, n. 2, p. 84-97, 2021. DOI: 10.1108/LHS-10-2020-0080.

- TRINH, L. D. *et al.* Impact of a chemotherapy workload and productivity dashboard on pharmacy technician turnover. **American Journal of Health-System Pharmacy**, v. 76, p. 992-998, 2019. DOI: 10.1093/ajhp/zxz081.
- WANG, Q. *et al.* Optimization of drug dispensing and pickup process in traditional Chinese medicine pharmacy based on data-intelligence-driven. **China Pharmacy**, v. 37, n. 5, p. 660-664, 2026. DOI: 10.6039/j.issn.1001-0408.2026.05.19.
- WEST, L. M. *et al.* Applying lean methodology to improve parenteral chemotherapy and monoclonal antibody documentation processes based on Normalisation Process Theory. **European Journal of Hospital Pharmacy**, v. 25, n. 1, p. 32-37, 2018. DOI: 10.1136/ejhpharm-2016-001046.

CAPÍTULO III

CONTROLE DE QUALIDADE DE FORMAS FARMACÊUTICAS SÓLIDAS DE *GINKGO BILOBA* L. COMERCIALIZADAS NO MACIÇO DE BATURITÉ

QUALITY CONTROL OF *GINKGO BILOBA* L. SOLID DOSAGE FORMS COMMERCIALIZED IN THE MACIÇO DE BATURITÉ

DOI: 10.51859/ampla.isp6308-3

Nicolau das Neves Manuel¹

Ingrid da Silva Leandro¹

Jamerson Ferreira de Oliveira¹

Raquel Petrilli²

Marcelo Vitor de Paiva Amorim¹

Yara Santiago de Oliveira¹

¹ Instituto de Ciências da Saúde. Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. Redenção, Ceará, Brasil.

² Departamento de Farmácia. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, Ceará, Brasil.

RESUMO

O uso de fitoterápicos tem apresentado crescimento significativo no mercado brasileiro, destacando-se o *Ginkgo biloba* L., espécie amplamente utilizada em distúrbios circulatórios e cognitivos devido às suas propriedades terapêuticas associadas, sobretudo, aos flavonoides e compostos fenólicos. Assim, devido também à presença dessas substâncias fotossensíveis faz-se importante o controle de qualidade físico-químico desse fitoterápico. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade de formas farmacêuticas sólidas de *Ginkgo biloba* L. comercializadas no Brasil, por meio da aplicação de ensaios de controle de qualidade físico-químicos e análise do conteúdo de metabólitos bioativos. Foram analisados quatro lotes de diferentes marcas, sendo uma cápsula e três comprimidos revestidos. As análises contemplaram avaliação de rótulo, aspecto macroscópico e microscópico, determinação do peso médio, desintegração, dureza e quantificação de flavonoides e fenólicos totais pelos métodos de cloreto de alumínio e Folin-Ciocalteu, respectivamente. Os resultados evidenciaram conformidade geral dos produtos quanto aos parâmetros físico-químicos estabelecidos pela Farmacopeia Brasileira e regulamentações sanitárias, embora tenham sido observadas não conformidades de rotulagem e

diferenças no teor de flavonoides entre as formulações analisadas. Os comprimidos apresentaram maiores concentrações de flavonoides ($101,75 \pm 0,04$; $98,60 \pm 0,05$ e $97,26 \pm 0,04$) totais em comparação à formulação em cápsulas ($69,73 \pm 0,02$), sugerindo maior padronização do extrato vegetal empregado. Em relação aos fenólicos totais, observou-se baixa variabilidade entre os lotes, indicando relativa uniformidade do conteúdo fenólico global. Dessa forma, os achados reforçam a importância do controle de qualidade de medicamentos fitoterápicos, contribuindo para a garantia da segurança, eficácia e padronização dos produtos comercializados.

Palavras-chave: *Ginkgo biloba* L. fitoterápicos. controle de qualidade. formas farmacêuticas sólidas.

ABSTRACT

The use of herbal medicinal products has experienced significant growth in the Brazilian market, with *Ginkgo biloba* L. standing out as one of the most widely used species for the management of circulatory and cognitive disorders due to its therapeutic properties, which are primarily attributed to its flavonoids and phenolic compounds. Furthermore, given the presence of these photosensitive constituents, physicochemical

quality control of this herbal medicine is essential. In this context, the present study aimed to evaluate the quality of solid dosage forms of *Ginkgo biloba* L. marketed in Brazil through the application of physicochemical quality control tests and the analysis of bioactive metabolite content. Four batches from different commercial brands were evaluated, comprising one capsule formulation and three film-coated tablet formulations. The analyses included label evaluation, macroscopic and microscopic characterization, determination of average weight, disintegration, hardness, and quantification of total flavonoids and total phenolic compounds using the aluminum chloride and Folin–Ciocalteu methods, respectively. The results demonstrated overall compliance of the products with the physicochemical parameters established by the *Brazilian Pharmacopoeia* and applicable health regulations, although labeling

nonconformities and differences in flavonoid content among the analyzed formulations were observed. The tablet formulations exhibited higher concentrations of total flavonoids (101.75 ± 0.04 , 98.60 ± 0.05 , and 97.26 ± 0.04) than the capsule formulation (69.73 ± 0.02), suggesting greater standardization of the herbal extract employed in the tablet products. Regarding total phenolic content, low variability was observed among the evaluated batches, indicating relative uniformity in the overall phenolic composition. These findings underscore the importance of quality control for herbal medicinal products, contributing to the assurance of the safety, efficacy, and standardization of commercially available formulations.

Keywords: *Ginkgo biloba* L. herbal medicines. quality control. solid dosage forms.

1. INTRODUÇÃO

O mercado brasileiro vem crescendo com relação à utilização de fitoterápicos e um dos motivos é o fato de que a população cada vez mais busca produtos de origem vegetal para tratamento (Henrique, J.R. et. al., 2014), sendo uma das matérias-primas utilizadas para a produção de fitoterápicos, o *Ginkgo biloba* L. é uma espécie empregada na medicina tradicional chinesa há séculos, sendo a única integrante da família Ginkgoaceae, e tem a finalidade de promover maior circulação sanguínea no cérebro, indicada nas disfunções cerebrais, vertigens e para melhorar a concentração e a memória (Meira et al. 2006; Melo et al. 2004; Lopes, 2020). A espécie é reconhecida como uma planta valiosa para a humanidade há mais de 2000 anos, e atualmente há produção de medicamento fitoterápico a partir da droga vegetal (Singh et al, 2008; Lopes, 2020).

O *Ginkgo biloba* L. é amplamente comercializado no Brasil como fitoterápico nas formas farmacêuticas comprimido revestido, cápsula e solução oral gotas. Contudo, é essencial ter um controle de qualidade desde a matéria-prima até o produto acabado, e dessa forma, é importante atentar para problemas da falta de qualidade, adulteração que interferem na eficácia e na segurança do produto, sendo importante ter uma avaliação da qualidade mesmo para produtos acabados já comercializados. Diversos trabalhos têm sido produzidos de modo a alertar a situação atual relacionada aos fitoterápicos a nível mundial (Melo et al. 2004; Lopes, 2020; Aparecido-Gouveia et. al., 2022).

O controle de qualidade é uma etapa crucial que assegura a identidade, a segurança, a pureza e eficácia dos produtos, como mostra a RDC nº 26/2014 da ANVISA (BRASIL, 2014), que dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos, bem como os parâmetros de controle de qualidade. Interessante ressaltar que atualmente a Farmacopeia Brasileira 7ª edição tem em seu volume II 85 monografias relativas a plantas medicinais, contendo especificações para drogas vegetais (BRASIL, 2024).

Nesse contexto, foram avaliadas formas farmacêuticas sólidas (cápsula gelatinosa dura e comprimidos) de *Ginkgo biloba* L. no que concerne ao controle de qualidade. Portanto, esse estudo visou contribuir para o fortalecimento da qualidade dos medicamentos fitoterápicos disponíveis no mercado local do Maciço de Baturité, por meio da aplicação de métodos físico-químicos que garantam a qualidade dos fitoterápicos conforme os padrões estabelecidos, principalmente pelo fato de que em sua composição o fitoterápico traz substâncias fotossensíveis.

2. METODOLOGIA

Foram adquiridos, de Farmácias do Maciço de Baturité, quatro lotes de *Ginkgo Biloba* L. de diferentes marcas, denominados A, B, C e D. O lote A é referente a forma farmacêutica cápsula, e os demais lotes correspondem a diferentes marcas de comprimidos revestidos.

Para os quatro lotes foram empregados todos os testes de controle de qualidade especificados nos itens 2.1 a 2.6. As análises das formas farmacêuticas de *Ginkgo Biloba* L. foram baseadas na Farmacopeia Brasileira (BRASIL, 2024), bem como em artigos científicos.

2.1. ANÁLISE DO RÓTULO

A análise de rótulo das amostras foi realizada através da comparação das informações contidas nos rótulos das amostras com as preconizadas pela RDC nº 243/2018 e pela Instrução Normativa nº 28/2018 (BRASIL, 2018a; BRASIL, 2018b).

2.2. ASPECTO

Foram avaliadas características macroscópicas e microscópicas relativas às formas farmacêuticas sólidas analisadas (cápsula, comprimido). Dessa forma, foram verificadas cor, aspectos visuais do pó dos comprimidos triturados e medidas (altura e espessura para comprimidos), bem como o conteúdo da cápsula (extrato seco) e os comprimidos triturados

com um microscópio óptico marca Nikon, modelo Eclipse E100, de forma a verificar a presença de materiais estranhos.

2.3. DETERMINAÇÃO DO PESO MÉDIO

Para a determinação do peso médio das cápsulas, foram amostradas 20 unidades. Inicialmente, procedeu-se à pesagem individual das cápsulas íntegras. Subsequentemente, o conteúdo de cada unidade foi removido e os invólucros foram submetidos a um processo de limpeza adequado para a eliminação de resíduos do conteúdo interno, seguido de uma nova etapa de pesagem das cápsulas vazias. A determinação da massa do conteúdo foi obtida através da diferença entre o peso da cápsula cheia e o peso de seu respectivo invólucro. No que tange ao controle de qualidade dos lotes B, C e D (comprimidos), procedeu-se à determinação individual de uma amostragem composta por 20 unidades por lote, pesados individualmente. A partir dos dados compilados, calculou-se o peso médio, desvio padrão e desvio padrão relativo, aplicando-se os critérios de tolerância e variações percentuais estabelecidos pela Farmacopeia Brasileira (Brasil, 2024). A balança analítica utilizada nas análises foi da marca Bel Engineering.

2.4. DESINTEGRAÇÃO

O ensaio de desintegração foi conduzido utilizando-se uma amostragem de seis unidades (cápsulas ou comprimidos) de *Ginkgo biloba* L., conforme os critérios descritos no ensaio de desintegração da Farmacopeia Brasileira (BRASIL, 2024). Inicialmente, procedeu-se à estabilização térmica do meio de desintegração (água purificada), mantendo-o sob temperatura constante de 37 ± 2 °C. Após a verificação do equilíbrio térmico, as unidades foram acondicionadas nos tubos do cesto do desintegrador (Nova Ética), dando início ao processo de desintegração. O teste foi finalizado com a obtenção do tempo a partir do momento da finalização da desintegração de todas as unidades.

2.5. DUREZA

Para o teste de dureza, 10 comprimidos de cada lote (B, C e D) foram colocados individualmente no durômetro (Nova Ética), obedecendo à mesma orientação. O resultado foi expresso, em Newton (N), como a média dos valores obtidos para cada lote. Este é um teste de caráter informativo

2.6. ANÁLISE DE FLAVONÓIDES E FENÓLICOS TOTAIS

Para a quantificação dos compostos bioativos, as alíquotas das amostras foram diluídas em balões volumétricos com concentração final de *Ginkgo biloba* L., aproximada, de 80 mg/L para fenólicos totais e 500 mg/L para flavonoides. Para obtenção das curvas de calibração de ambos os métodos, os padrões de ácido gálico e quercetina foram diluídos sucessivamente até a faixa de linearidade e, submetidas às reações espectrofotométricas em triplicata, utilizando-se cubetas de quartzo para a leitura de 765 nm e 425 nm para fenólicos totais e flavonoides, respectivamente. A determinação do teor de fenólicos totais foi realizada pelo método colorimétrico de Folin-Ciocalteu, fundamentado na redução do reagente por compostos fenólicos em meio alcalino, enquanto o conteúdo de flavonoides totais foi estimado por meio do método do cloreto de alumínio (AlCl_3), baseado na formação de complexos estáveis entre o íon alumínio e os grupos hidroxila dos flavonoides; ambos os ensaios seguiram o protocolo proposto por Asem et al. (2019), com adaptações, permitindo a posterior interpolação dos dados analíticos nas respectivas curvas de calibração (3 a 30 mg/L para flavonoides e 45 a 125 mg/L para fenólicos totais). A determinação do conteúdo de flavonoides foi expresso como equivalente de quercetina/g de amostra e, o de fenólicos totais foi expresso como equivalente de ácido gálico/g de amostra.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização das análises de controle de qualidade permitiu verificar a conformidade das formas farmacêuticas sólidas com os padrões estabelecidos por compêndios oficiais 6 (BRASIL, 2024), artigos científicos e as exigências dos órgãos reguladores sanitários. Dessa forma, os resultados foram descritos nos itens 3.1 a 3.6.

3.1. ANÁLISE DO RÓTULO

O rótulo da marca A de *Ginkgo biloba* L. foi analisado conforme a RDC Nº 243 de 2018 (BRASIL, 2018a) que dita os requisitos para rotulagem de suplementos alimentares, e pela Instrução Normativa nº 28/2018 (BRASIL, 2018b). O produto apresentou denominação de suplementação diária, porém deveria apresentar a denominação suplemento alimentar seguido da forma farmacêutica, desta forma apresenta uma não-conformidade com relação a legislação vigente.

A legislação informa que deve constar na rotulagem a lista de ingredientes em ordem decrescente, indicando as quantidades por porção, acompanhada de tabela nutricional com percentual, a frequência de consumo recomendado, além das advertências em negrito, instruções de uso e recomendações de grupo populacional.

O lote A apresenta tabela nutricional com todas as informações como valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais saturadas, gorduras trans e sódio, não apresentando advertências. Analisando os medicamentos do lote B, C e D, eles apresentam características de medicamento fitoterápico e desta forma seguem a RDC 768/2022 (BRASIL, 2022) que dita os requisitos de rotulagem para medicamentos e RDC 26/2014 (BRASIL, 2014) que dita os requisitos para fitoterápicos. Os lotes B, C e D apresentam em sua embalagem secundária a denominação de medicamento fitoterápico em caixa alta, nome botânico, nome comercial, concentração, e via de administração. A restrição de uso deve ser em caixa alta e negrito, somente os lotes B e D estão de acordo neste requisito.

3.2. ASPECTO

3.2.1. Análise macroscópica

Com relação ao aspecto macroscópico das cápsulas correspondentes ao lote A de *Ginkgo biloba* L., pode-se observar pela Figura 1 que trata-se de uma cápsula dura composta de duas partes, incolor/transparente (permitindo ver o conteúdo interno), sendo o pó um extrato seco de uma cor bege clara a marrom clara, a superfície da cápsula é lisa e brilhante.



Figura 1 – Análise macroscópica dos lotes A – D.

Fonte: Autoria própria.

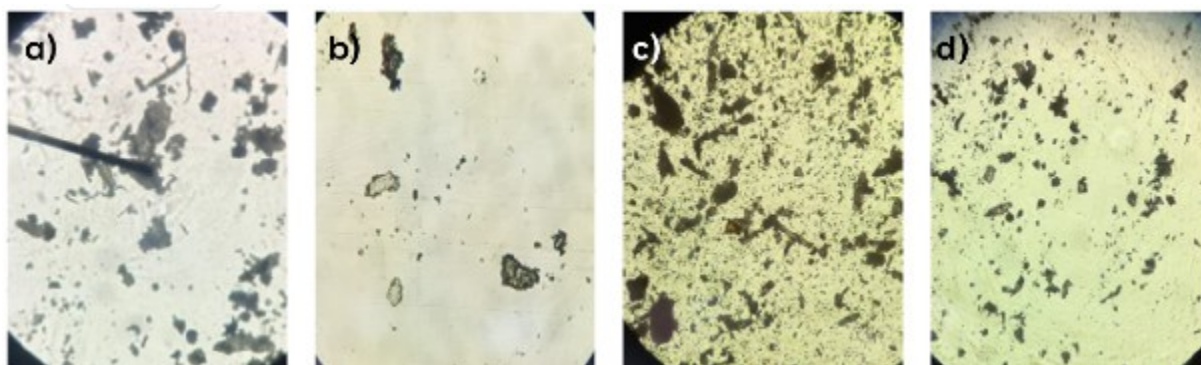
No que concerne aos comprimidos (Figura 1) são redondos, de cor amarela/marrom, revestidos e com superfície lisa e brilhante. Vale ressaltar que o blister do lote C é alumínio-alumínio, o que pode se dever ao fato de que é um fitoterápico rico em flavonóides e antioxidantes, podendo a matéria-prima sofrer oxidação ou degradação quando exposta continuamente a luz solar direta. Os três lotes de comprimidos tiveram suas medidas

realizadas com paquímetro manual, cujos dados de dimensão para altura e diâmetro dos comprimidos foram: lote B (1,1mm x 0,5 mm), lote C (1,0mm x 0,5 mm) e lote D (1,1mm x 0,4 mm). A avaliação desses parâmetros é fundamental para assegurar a uniformidade entre os lotes, influenciando diretamente nos processos de acondicionamento em blisters e na reprodutibilidade do volume de preenchimento da câmara de compressão.

3.2.2. Análise microscópica

Procedeu-se à análise microscópica de quatro amostras de *Ginkgo biloba* L., correspondentes aos lotes A, B, C e D (Figura 2). Para a avaliação, foram preparadas quatro lâminas (uma por lote) destinadas à verificação microscópica dos materiais.

Figura 2 – Análise macroscópica de pós dos lotes a) A, b) B, c) C e d) D de produto acabado de *Ginkgo Biloba* L., respectivamente.



Fonte: Autoria própria, 2026.

Sob microscopia óptica, observou-se a presença de microestruturas cristalinas com dimensões heterogêneas e coloração variando entre as tonalidades verde e amarela. Tais características morfológicas são essenciais para a autenticação da espécie e controle de qualidade da droga vegetal. Para as amostras analisadas nenhum material estranho (contaminantes biológicos visíveis, cristais inesperados, fragmentos de blíster) foi observado, e no lote A não foram visualizados traços de tecidos vegetais, sugerindo a utilização do extrato para composição da cápsula.

3.3. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS GERAIS

Foi determinado o peso médio dos lotes A (cápsulas) e dos lotes B, C e D (comprimidos revestidos), cujo resultado pode ser visualizado na tabela 1.

Tabela 1 – Análises físico-químicas para os lotes A, B, C e D de *Ginkgo biloba* L.

Amostra	Peso médio (g) ± Desvio Padrão (n=20)	Dureza (N)	Desintegração (minutos)
A	0,2575±0,009	-	< 45 minutos
B	0,4396±0,006	200,9	< 30 minutos
C	0,3525±0,005	179,3	< 30 minutos
D	0,4160±0,005	94,1	< 30 minutos

Fonte: Autoria própria, 2026.

Segundo as especificações do volume I da Farmacopeia Brasileira 7ª edição para cápsulas com 300 mg ou mais os limites de variação são $\pm 7,5\%$, enquanto para comprimidos revestidos com 80 mg ou menos os limites de variação são $\pm 10\%$. Considerando estas especificações no lote A uma cápsula ficou fora da especificação, mas o lote passou no teste, uma vez que a especificação é que pode-se tolerar, no máximo, duas unidades fora dos limites especificados em relação ao peso médio do conteúdo, porém nenhuma poderá estar acima ou abaixo do dobro das porcentagens indicadas. No que concerne aos lotes B, C e D todos estavam dentro das especificações.

A verificação do peso médio é importante, pois pode influenciar na concentração do ingrediente farmacêutico ativo (Lourenço, J. V. et al., 2019). No estudo de Lopes (2020), constatou-se para as cápsulas de *Ginkgo Biloba* L. valores acima do preconizado pela Farmacopeia Brasileira, o que pode ter relação com a quantidade de excipiente utilizado no preenchimento das cápsulas (LOPES, 2020), já observando-se o estudo de Aparecido-Gouveia et al. (2022) constatou-se que dos 6 lotes de *Ginkgo biloba* L. analisados, um foi reprovado na determinação de peso médio.

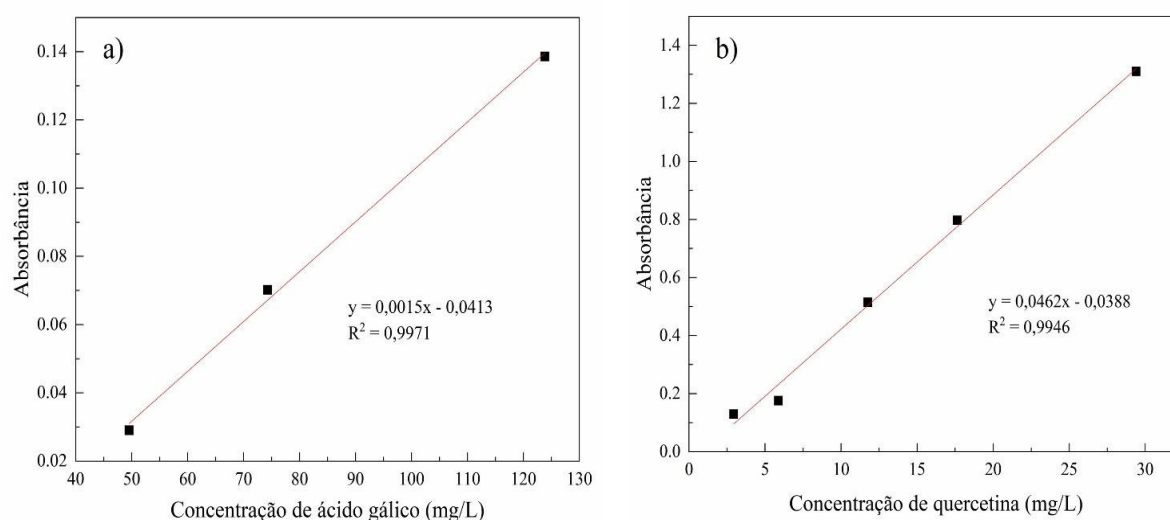
O ensaio de dureza é definido pela farmacopeia brasileira como a resistência de um comprimido ao esmagamento ou à ruptura sob aplicação de uma força diametral, é um indicador crítico da integridade física e da estabilidade mecânica da forma farmacêutica (BRASIL, 2024). A análise dos lotes B, C e D apresentaram boa dureza de maneira geral, com o lote B apresentando maior resistência mecânica, enquanto o lote D exibiu a menor dureza. Cabe ressaltar que os comprimidos são revestidos, o que já confere maior resistência. Além disso, atualmente a dureza é considerada um teste de caráter informativo.

Na sequência foi realizado o teste de desintegração para as cápsulas (lote A) utilizando água destilada (37 ± 1) °C como meio de desintegração. No caso das cápsulas de *Ginkgo biloba* L. o tempo de desintegração foi de 4 minutos e 46 segundos, demonstrando a conformidade da forma farmacêutica com os critérios de tempo limite estabelecidos. No que diz respeito a desintegração para os comprimidos (lotes B, C e D) revestidos com filme o meio de desintegração também é água destilada, mas o tempo de desintegração é de até 30 minutos. Os tempos de desintegração para os lotes B, C e D foram respectivamente 7 minutos e 20 segundos; 24 minutos e 11 segundos; e 18 minutos e 25 segundos, estando em conformidade com a Farmacopeia.

3.4. ANÁLISE DE FENÓLICOS TOTAIS E FLAVONÓIDES

Para análise de fenólicos totais e flavonóides construiu-se uma curva de calibração com o ácido gálico e outra com quercetina, originando-se as curvas de calibração constantes na Figura 3:

Figura 3 - Curva de calibração a) ácido gálico e b) quercetina



Fonte: autoria própria, 2026.

Considerando a curva de calibração constante na figura 3a, embora a coeficiente de correlação (R^2) esteja acima de 0,99 cabe ressaltar que por ter três pontos não é estatisticamente significativa. Dessa forma, como sugestão para estudos posteriores seria interessante a execução de uma outra curva de calibração.

Os teores de fenólicos totais e flavonóides estão descritos na Tabela 2. Observa-se que o Lote B possui o maior teor de flavonóides e fenólicos totais quando comparado ao restante das amostras. Contudo, ao se comparar as amostras B, C e D que são comprimidos observa-se homogeneidade entre as amostras, ao contrário do que ocorre com a amostra A que apresentou teor de flavonóides totais inferior em comparação aos outros lotes. As diferenças quantitativas observadas podem estar relacionadas à forma farmacêutica, à padronização do extrato vegetal, aos excipientes empregados e aos processos de fabricação.

Tabela 2 - Teores de flavonóides e fenólicos totais em amostras de *Ginkgo biloba* L.

Amostras	Flavonóides mg EQ g	Fenólicos totais mg EAG g
A	69,73 ± 0,02	1,73 ± 0,001
B	101,75 ± 0,04	1,80 ± 0,002
C	98,60 ± 0,05	1,65 ± 0,002
D	97,26 ± 0,04	1,73 ± 0,003

Fonte: autoria própria, 2026

A maior concentração de flavonoides totais observada nas amostras B, C e D sugere uma maior padronização do extrato seco de *Ginkgo biloba* L. empregado nos comprimidos, ou ainda diferenças no teor do extrato vegetal incorporado às formulações. Estudos demonstram que a variabilidade entre produtos comerciais contendo *Ginkgo biloba* L. pode ser substancial, sobretudo em formulações não rigidamente padronizadas, afetando diretamente a concentração dos metabólitos bioativos (van Beek, 2002; Booker et al., 2016).

A menor concentração de flavonoides observada na amostra A pode estar associada a diferentes fatores tecnológicos e farmacotécnicos. Formulações encapsuladas frequentemente apresentam maior heterogeneidade de conteúdo, especialmente quando há incorporação de misturas pulverizadas ou extratos com menor grau de padronização. Além disso, a composição qualitativa e quantitativa dos excipientes pode interferir na eficiência do processo extrativo utilizado para quantificação espectrofotométrica dos compostos flavonoídicos, reduzindo sua recuperação analítica (Liu et al., 2009). Outra hipótese plausível refere-se à possível degradação oxidativa dos flavonoides, uma vez que compostos fenólicos são suscetíveis a alterações decorrentes de armazenamento inadequado, exposição à umidade, oxigênio e temperatura (Kaurinovic & Vastag, 2019). No estudo de Caieiro e

Marcucci (2010) os valores de flavonóides totais encontrados para os extratos secos constantes em cápsulas foram inferiores ao encontrado neste estudo.

Em relação aos fenólicos totais, a baixa variabilidade entre as amostras sugere relativa uniformidade no conteúdo global de substâncias fenólicas presentes nas formulações analisadas. Esse comportamento pode indicar que, apesar das diferenças expressivas nos flavonoides totais, o conjunto de compostos fenólicos permaneceu relativamente conservado entre os produtos, sugerindo a presença de outros metabólitos fenólicos além dos flavonoides, como ácidos fenólicos e biflavyonas, conhecidos constituintes químicos de *Ginkgo biloba* L. (Ahlemeyer & Krieglstein, 2003).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos demonstraram que, de maneira geral, as amostras comerciais de *Ginkgo biloba* L. analisadas apresentaram conformidade com os parâmetros físico-químicos estabelecidos pela Farmacopeia Brasileira e pelas normativas regulatórias vigentes, evidenciando qualidade satisfatória quanto aos ensaios de peso médio, dureza e desintegração. Contudo, foram identificadas não conformidades relacionadas à rotulagem, especialmente no lote A, bem como diferenças quantitativas no teor de flavonoides totais entre as formulações, sugerindo influência da forma farmacêutica, do grau de padronização do extrato vegetal, dos excipientes utilizados e das condições de processamento e armazenamento.

Os comprimidos revestidos apresentaram maiores concentrações de flavonoides totais e comportamento mais homogêneo quando comparados à formulação encapsulada, enquanto os teores de fenólicos totais mostraram-se relativamente uniformes entre as amostras. Esses achados reforçam a necessidade de monitoramento contínuo da qualidade de fitoterápicos comercializados, considerando a variabilidade inerente aos produtos de origem vegetal e o impacto direto da padronização sobre a eficácia terapêutica.

Portanto, o estudo contribui para o fortalecimento do controle de qualidade de medicamentos fitoterápicos contendo *Ginkgo biloba* L., destacando a relevância da aplicação de métodos físico-químicos robustos para assegurar a conformidade dos produtos disponíveis no mercado e, conseqüentemente, promover maior segurança e confiança aos consumidores.

REFERÊNCIAS

- ASEM, N.; ABDUL GAPAR, N. A.; ABD HAPIT, N. H.; OMAR, E. A.; HUSSAINI, N.; OMAR, E. Correlation between total phenolic and flavonoid contents with antioxidant activity of Malaysian stingless bee propolis extract. *Journal of Apicultural Research*, [S. l.], v. 59, n. 4, p. 437–442, 2019.
- BANOV, Daniel et al. Caracterização do extrato seco de *Ginkgo biloba* L. em formulações de uso tópico. *Latin American Journal of Pharmacy*, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 179–184, 2006. Disponível em: http://www.latamjpharm.org/trabajos/25/2/LAJOP_25_2_1_9_4LZR17I8X9.pdf. Acesso em: 5 fev. 2025.
- BIKRAM SINGH; KAUR, Pushpinder; GOPICHAND; SINGH, R. D.; AHUJA, P. S. Biology and chemistry of *Ginkgo biloba*. *Fitoterapia*, [S. l.], v. 79, n. 6, p. 401–418, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2008.05.007>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0367326X0800124X>. Acesso em: 28 mar. 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa nº 28, de 26 de julho de 2018**. Estabelece as listas de constituintes, de limites de uso, de alegações e de rotulagem complementar dos suplementos alimentares. Brasília, DF: Anvisa, 2018. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2018/int0028_26_07_2018.pdf. Acesso em: 10 jun. 2026.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 26, de 13 de maio de 2014**. Dispõe sobre o registro de fitoterápicos e o registro e a notificação de produtos tradicionais fitoterápicos. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 55, 14 maio 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 243, de 26 de julho de 2018**. Dispõe sobre os requisitos para composição, qualidade, segurança e rotulagem dos suplementos alimentares e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 77–83, 27 jul. 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 658, de 30 de março de 2022**. Dispõe sobre as diretrizes gerais de boas práticas de fabricação de medicamentos. Brasília, DF: Anvisa, 2022. Disponível em: <https://sindusfarma.org.br/uploads/files/8e1f-diego-silva/2022/Anvisa/RDC%20BPF%20-%20Anvisa/file.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2025.
- Diretoria Colegiada – RDC nº 768, de 12 de dezembro de 2022**. Dispõe sobre os critérios e a forma dos dizeres de rotulagem de todos os medicamentos regularizados no Brasil. Brasília, DF: Anvisa, 2022.
- CAIEIRO, D. M.; MARCUCCI, M. C. Composição química e atividade antioxidante de formulações comerciais contendo *Ginkgo biloba* L. *Revista Fitos*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, p. 64–72, 2010.

- CHEN, Yanmei et al. *Ginkgo biloba*. *Trends in Plant Science*, [S. l.], v. 26, n. 8, p. 759–762, 2021. Disponível em: <https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S0168-9525%2821%2900042-1>. Acesso em: 7 fev. 2025.
- CHRISTEN, Y.; MAIXENT, J. M. What is *Ginkgo biloba* extract EGb 761? An overview—from molecular biology to clinical medicine. *Cellular and Molecular Biology*, Noisy-le-Grand, v. 48, n. 6, p. 601–611, set. 2002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12396070/>. Acesso em: 5 mar. 2025.
- CLOSTRE, F. Extract of *Ginkgo biloba* (EGb 761): state of knowledge at the dawn of the year 2000. *Annales Pharmaceutiques Françaises*, [S. l.], v. 57, supl. 1, p. 1S8–88, jul. 1999. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/10481350>. Acesso em: 9 fev. 2025.
- COLLINS, C. H.; BRAGA, G. L.; BONATO, P. S. *Introdução a métodos cromatográficos*. Campinas: Editora da Unicamp, 1987. 298 p. Disponível em: https://loja.editoraunicamp.com.br/DynamicItems/Catalog/b9d2d844-4528-4195-b494-0c02babf19f020pp-cromatografia-I_W65.pdf. Acesso em: 8 maio 2025.
- FLORIEN. *Ginkgo biloba* L. [S. l.]: Florian, [s. d.]. Disponível em: <https://florien.com.br/wp-content/uploads/2016/06/GINKGO-BILOBA.pdf>. Acesso em: 4 mar. 2025.
- GONÇALVES, Darlene. *Cromatografia em camada delgada acoplada à voltametria cíclica e de pulso diferencial na análise de ácido rosmarínico*. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/teseserver/api/core/bitstreams/29ed5060-262a-45b4-b7a8-4710c190b989/content>. Acesso em: 8 maio 2025.
- GUZEL, Nizamettin et al. [Título não informado]. *Acta Ortopédica Brasileira*, [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aob/a/Jmqv6qXMpjni7pBJ8jmtX7F/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 29 mar. 2025.
- HENRIQUE, J. R. et al. Controle de qualidade de fitoterápicos no Brasil: avaliação diagnóstica e propostas de intervenção. *Revista de Fitoterapia*, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 129–136, 2014.
- HUSSAIN, Saad Abdulrahman et al. *Ginkgo biloba* extract improves the lipid profile, inflammatory markers, leptin level and the antioxidant status of T2DM patients poorly responding to metformin: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjps/a/xMpP3S7fvvgfNPBTgPYStb4S/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 24 mar. 2025.
- LEISTNER, Eckhard; DREWKE, Christel. *Ginkgo biloba* and ginkgotoxin. *Natural Product Reports*, [S. l.], v. 27, n. 8, p. 1176–1186, 2010. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/np9005019>. Acesso em: 3 fev. 2025.
- LOPES, Tatiana de Oliveira. *Controle de qualidade e atividade anticolinesterásica de fitoterápicos à base de Ginkgo biloba L. e Bacopa monnieri L.* 2020. Trabalho acadêmico – [Instituição não informada], [S. l.], 2020.

- LOURENÇO, Jayane Vieira et al. Avaliação de friabilidade, peso médio, dureza e desintegração de medicamento referência, genérico e similar. *Journal of Applied Pharmaceutical Sciences*, [S. l.], v. 6, p. 118–129, 2019.
- MEIRA, Juliana Lima. *Controle físico-químico de Ginkgo biloba L. (Ginkgoaceae) cápsula*. 2006. Trabalho acadêmico – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/3621/1/arquivo6444_1.pdf. Acesso em: 3 fev. 2025.
- MELO, J. G. de; NASCIMENTO, V. T. do; AMORIM, E. L. C. de; ANDRADE LIMA, C. S. de; ALBUQUERQUE, U. P. de. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de boldo (*Peumus boldus* Molina), pata-de-vaca (*Bauhinia* spp.) e ginko (*Ginkgo biloba* L.). *Revista Brasileira de Farmacognosia*, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 111–120, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/h33rdnwrHTqnXYdgqFk3gvh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 mar. 2025.
- NAN, Meia. Review of *Ginkgo biloba*-induced toxicity, from experimental studies to human case reports. *Journal of Environmental Science and Health, Part C: Environmental Carcinogenesis and Ecotoxicology Reviews*, [S. l.], v. 35, n. 1, p. 1–28, 2017. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6373469/pdf/nihms-1001947.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2025.
- OLIVEIRA, Hellen Rhianny Soares de; MEDEIROS, Aline Carla de; PAIVA, Yaroslávia Ferreira. Garantia da qualidade e controle na produção de medicamentos fitoterápicos no Brasil: legislação e práticas na produção. *Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar*, [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://gvaa.com.br/revista/index.php/RBFH/article/download/11266/13331/59051>. Acesso em: 24 mar. 2025.
- PEREIRA, Joana Raquel Paiva Lourenço. *Ginkgo biloba: aplicações terapêuticas e produtos no mercado*. 2013. Monografia – Universidade de Coimbra, Coimbra, 2013. Disponível em: <https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/32197/1/Monografia%20Joana%20Pereira.pdf>. Acesso em: 9 fev. 2025.
- RENZO, Gianfranco Di. *Ginkgo biloba* and the central nervous system. *Fitoterapia*, [S. l.], v. 71, supl. 1, p. S43–S47, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0367-326X\(00\)00180-5](https://doi.org/10.1016/S0367-326X(00)00180-5). Acesso em: 28 mar. 2025.
- SIERPINA, Victor S.; WOLLSCHLAEGER, Bernd; BLUMENTHAL, Mark. *Ginkgo biloba*. *American Family Physician*, [S. l.], v. 68, n. 5, p. 923–926, 2003. Disponível em: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2003/0901/p923.pdf>. Acesso em: 4 mar. 2025.
- SILVA, Fernanda Cristina da; ALVARADO, Leandro Garcia. *Qualidade na farmácia magistral: parâmetros físico-químicos e microbiológicos do extrato seco de Ginkgo biloba*. [S. l.], 2008. Disponível em: https://repositorio.unisagrado.edu.br/bitstream/handle/2951/1/Qualidade_na_farmacia_magistral.pdf. Acesso em: 12 fev. 2025.

VALENTE, Ligia M. M. et al. Desenvolvimento e aplicação de metodologia por cromatografia em camada delgada para determinação do perfil de alcaloides oxindólicos pentacíclicos nas espécies sul-americanas do gênero *Uncaria*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 216–223, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/V6BxWW8S8YsGBSkw6FNPZ7p/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 8 maio 2025.

CAPÍTULO IV

FORMAS FARMACÊUTICAS PEDIÁTRICAS PARA DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS: DESAFIOS NO DESENVOLVIMENTO, NA REGULAÇÃO E NO ACESSO

PEDIATRIC PHARMACEUTICAL DOSAGE FORMS FOR NEGLECTED TROPICAL DISEASES: CHALLENGES IN DEVELOPMENT, REGULATION, AND ACCESS

DOI: 10.51859/amplla.isp6308-4

Daniel Moreira Alves da Silva ¹

Luciana de Vasconcelos Rebouças ²

Francisco Wallison Barbosa de Lima ³

Thiago Oliveira Rodrigues ⁴

Jéssica Sales Araújo de Albuquerque ⁵

João Victor Souza Oliveira ⁶

¹ Doutor em Farmacologia pela Universidade Federal do Ceará. Tecnologista da Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente do Ministério da Saúde.

² Mestre em Farmacologia pela Universidade Federal do Ceará. Especialista em Regulação e Vigilância Sanitária da Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

³ Mestre em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal do Ceará. Farmacêutico do Hospital Estadual Leonardo da Vinci.

⁴ Farmacêutico graduado pela Universidade Federal do Piauí. Farmacêutico do Hospital Estadual Leonardo da Vinci.

⁵ Farmacêutica Especialista em Saúde da Mulher e da Criança pelo Programa de Residência Integrada Multiprofissional em Atenção Hospitalar à Saúde da Universidade Federal do Ceará. Farmacêutica Clínica na *Central London Community Healthcare NHS Trust*.

⁶ Doutor em Farmacologia pela Universidade Federal do Ceará. Professor do Departamento de Farmácia da Universidade Federal do Ceará.

RESUMO

As doenças tropicais negligenciadas afetam desproporcionalmente crianças que vivem em contextos de vulnerabilidade social, embora permaneça limitada a disponibilidade de medicamentos desenvolvidos e aprovados especificamente para essa população. Este capítulo tem como objetivo discutir os desafios relacionados ao desenvolvimento, à regulação, ao acesso e ao uso de formas farmacêuticas pediátricas destinadas ao tratamento dessas doenças. Foi realizada uma revisão narrativa, descritiva e crítico-reflexiva da literatura científica e de documentos técnico-normativos, selecionados de forma não sistematizada segundo sua relevância e atualidade. A análise foi organizada em cinco eixos: magnitude das doenças negligenciadas na infância e lacunas terapêuticas; desenvolvimento farmacotécnico; desafios farmacológicos, clínicos e éticos; cuidado

farmacêutico; e acesso, implementação e perspectivas. Evidenciou-se que as particularidades fisiológicas e farmacocinéticas da população pediátrica, a escassez de estudos clínicos, o uso *off-label*, a adaptação de medicamentos para adultos e a inadequação de excipientes, doses e dispositivos de administração podem comprometer a segurança, a efetividade e a adesão ao tratamento. Apesar dos avanços regulatórios e tecnológicos, persistem barreiras econômicas, produtivas e assistenciais, sobretudo nos territórios mais afetados. Conclui-se que a superação dessas lacunas requer articulação entre governos, agências reguladoras, instituições científicas, indústria, organismos internacionais, profissionais de saúde e comunidades, com investimentos em pesquisa pediátrica, inovação farmacotécnica, produção local, farmacovigilância, cuidado farmacêutico e políticas de acesso equitativo.

Palavras-chave: Doenças Tropicais Negligenciadas. Pediatria. Formas Farmacêuticas. Desenvolvimento de Medicamentos. Acesso a Medicamentos.

ABSTRACT

Neglected tropical diseases disproportionately affect children living in socially vulnerable settings, yet the availability of medicines specifically developed and approved for this population remains limited. This chapter aimed to discuss the challenges related to the development, regulation, access, and use of pediatric pharmaceutical dosage forms for the treatment of these diseases. A narrative, descriptive, and critical-reflective review of the scientific literature and technical-regulatory documents was conducted; sources were selected non-systematically according to their relevance and recency. The analysis was organized into five themes: the burden of neglected diseases in childhood and therapeutic gaps; pharmaceutical development; pharmacological, clinical, and ethical challenges; pharmaceutical care; and access,

implementation, and future perspectives. The review showed that the physiological and pharmacokinetic characteristics of pediatric patients, the scarcity of clinical studies, off-label use, adaptation of adult medicines, and inappropriate excipients, doses, and administration devices may compromise treatment safety, effectiveness, and adherence. Despite regulatory and technological advances, economic, manufacturing, and healthcare barriers persist, particularly in the most affected settings. Addressing these gaps requires coordinated action among governments, regulatory agencies, scientific institutions, the pharmaceutical industry, international organizations, healthcare professionals, and communities, together with investments in pediatric research, pharmaceutical innovation, local production, pharmacovigilance, pharmaceutical care, and equitable access policies.

Keywords: Neglected Tropical Diseases. Pediatrics. Dosage Forms. Drug Development. Access to Medicines.

1. INTRODUÇÃO

As Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN) constituem um importante problema de saúde pública, especialmente em populações submetidas a condições de vulnerabilidade social, pobreza e acesso limitado a saneamento, diagnóstico e assistência à saúde. Embora apresentem diferentes etiologias, manifestações clínicas e formas de transmissão, essas doenças compartilham a característica de afetar desproporcionalmente populações historicamente menos favorecidas e de receber investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação inferiores à magnitude de sua carga sanitária e social (Brasil, 2010; Ca *et al.*, 2024). Na infância, essa problemática assume particular relevância, uma vez que as DTN podem produzir repercussões que ultrapassam a morbidade imediata, comprometendo o crescimento, o desenvolvimento, a qualidade de vida, a participação escolar e as condições sociais futuras das crianças acometidas (Brasil, 2025).

Entretanto, a existência de uma alternativa farmacológica potencialmente eficaz não significa, necessariamente, que o tratamento esteja adequadamente disponível para a população pediátrica. Crianças apresentam características fisiológicas e farmacocinéticas próprias e em constante transformação, de modo que não podem ser consideradas simplesmente adultos de menor peso corporal. Diferenças relacionadas à absorção,

distribuição, metabolismo e eliminação dos fármacos, associadas à necessidade de ajustes de dose ao longo do desenvolvimento, exigem medicamentos e estratégias terapêuticas especificamente planejados para as distintas faixas etárias pediátricas (Khan *et al.*, 2022; Watanabe *et al.*, 2024). Nesse contexto, a escolha da forma farmacêutica, da concentração, dos excipientes e do dispositivo de administração constitui elemento essencial para assegurar precisão da dose, aceitabilidade, segurança e efetividade do tratamento.

Apesar dessa necessidade, permanece limitada a disponibilidade de formulações desenvolvidas e aprovadas especificamente para crianças, situação particularmente preocupante no campo das doenças negligenciadas. A ausência de apresentações apropriadas frequentemente leva ao uso *off-label* ou à adaptação de medicamentos originalmente destinados a adultos, mediante práticas como fracionamento ou trituração de comprimidos, abertura de cápsulas, diluições e preparo de formulações extemporâneas. Embora essas estratégias possam ser necessárias na prática assistencial, elas podem modificar características de estabilidade e biodisponibilidade, produzir imprecisão da dose e aumentar o risco de subdosagem, toxicidade e erros de administração. Além disso, características como sabor, odor, textura, volume e facilidade de deglutição interferem diretamente na aceitabilidade do medicamento e, conseqüentemente, na adesão ao tratamento (Al-Obaidi *et al.*, 2022; Belayneh *et al.*, 2020). Essas lacunas são amplamente discutidas ao longo do capítulo, inclusive em relação aos riscos decorrentes das adaptações de formulações destinadas a adultos.

A resposta a esse problema ultrapassa, portanto, os limites do desenvolvimento farmacotécnico. A disponibilização de medicamentos pediátricos adequados depende da produção de evidências clínicas, da existência de marcos regulatórios capazes de estimular seu desenvolvimento, de modelos economicamente sustentáveis de produção e aquisição e da organização dos sistemas de saúde para garantir que essas tecnologias alcancem as populações que delas necessitam. Embora iniciativas regulatórias e internacionais tenham ampliado a atenção destinada aos medicamentos pediátricos, persistem importantes lacunas entre desenvolvimento, registro sanitário, disponibilidade e acesso, sobretudo em doenças associadas a mercados de reduzido interesse comercial (WHO, 2022; WHO, 2026). Assim, discutir formas farmacêuticas pediátricas para DTN implica compreender simultaneamente dimensões científicas, tecnológicas, regulatórias, econômicas, assistenciais e éticas. O próprio

capítulo mostra que, apesar dos avanços regulatórios, as barreiras econômicas, produtivas e assistenciais ainda permanecem relevantes.

Dessa forma, este capítulo foi elaborado por meio de uma revisão narrativa da literatura, de caráter descritivo e crítico-reflexivo, com o objetivo de discutir os desafios relacionados à disponibilidade e ao uso de formas farmacêuticas pediátricas destinadas ao tratamento das doenças negligenciadas. A literatura científica e os documentos técnico-normativos foram selecionados de forma não sistematizada, considerando sua relevância, atualidade e contribuição para a compreensão do tema. Após a leitura e a análise crítica das publicações, as informações foram sintetizadas e organizadas em cinco eixos temáticos: 1) doenças negligenciadas na infância: magnitude do problema e lacunas terapêuticas; 2) desenvolvimento farmacotécnico de medicamentos pediátricos; 3) desafios farmacológicos, clínicos e éticos; 4) cuidado farmacêutico na pediatria: adesão, segurança e efetividade do tratamento; e 5) acesso, implementação e perspectivas para superar a negligência pediátrica. Essa organização permitiu abordar o tema de forma multidimensional, contemplando aspectos epidemiológicos, tecnológicos, assistenciais, éticos e relacionados ao acesso aos medicamentos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. DOENÇAS NEGLIGENCIADAS NA INFÂNCIA: MAGNITUDE DO PROBLEMA E LACUNAS TERAPÊUTICAS

As Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN) reúnem uma ampla e heterogênea gama de infecções causadas por parasitas, vírus, bactérias e fungos. Essa categoria de doenças afeta mais de 1,5 bilhão de indivíduos e está intimamente ligada às condições de pobreza extrema, proliferando em áreas e regiões tropicais que sofrem com a falta de saneamento básico, infraestrutura de água potável e serviços de saúde de qualidade (Ca *et al.*, 2024). Para além dos danos diretos ao bem-estar físico, as DTN representam um obstáculo severo ao desenvolvimento socioeconômico, na medida em que perpetuam a desigualdade e a vulnerabilidade das populações nos países em desenvolvimento (Brasil, 2010).

Tabela 1 – Principais Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN) prioritárias no cenário brasileiro

Categoria / Tipo de Agente	Exemplos de Doenças e Agravos
Doenças Virais	Dengue, Chikungunya, Raiva humana
Doenças Bacterianas	Hanseníase, Tracoma
Protozooses (Parasitas)	Doença de Chagas, Leishmaniose
Helmintíases (Parasitas)	Esquistossomose, Filariose linfática, Oncocercose
Outros Agravos	Acidente ofídico

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Brasil (2025).

As populações na primeira infância e na fase escolar figuram entre os grupos mais prejudicados pelas DTN, que podem comprometer drasticamente o crescimento e o desenvolvimento infantil (Brasil, 2025). O impacto dessas doenças estende-se desde a gestação até a vida adulta, desencadeando danos agudos, além de sequelas psicossociais severas, como a estigmatização, a limitação da qualidade de vida e o risco de morte (Brasil, 2025). No contexto brasileiro, entre os anos de 2010 e 2023 (excluindo-se dengue e chikungunya), foram contabilizados mais de 222 mil casos de DTN apenas em crianças de 0 a 11 anos de idade, sobressaindo-se os casos de tracoma, acidentes ofídicos, leishmaniose tegumentar e hanseníase (Brasil, 2025). As complicações de longo prazo destas enfermidades acabam por prejudicar as interações sociais e educacionais da criança, alimentando de modo cíclico a pobreza nas famílias acometidas (Brasil, 2025).

Do ponto de vista fisiológico, é imperativo reconhecer que a população pediátrica exibe distinções biológicas marcantes em relação aos adultos. Lactentes e crianças encontram-se em constante transformação anatômica e maturação de seus órgãos, o que modifica substancialmente o seu perfil farmacocinético. Essas alterações biológicas afetam diretamente a forma como os fármacos são absorvidos, distribuídos, metabolizados e eliminados pelo organismo infantil, fazendo com que a exposição aos medicamentos seja muito diferente daquela observada em faixas etárias mais maduras (Khan *et al.*, 2022).

Apesar de as DTNs causarem enormes prejuízos à infância, a pesquisa tecnológica e o desenvolvimento farmacêutico para esse setor são desproporcionalmente baixos, uma vez que a indústria projeta um baixo potencial de retorno financeiro frente a doenças que afetam primariamente populações de baixa renda (Brasil, 2010). Como reflexo agudo dessa negligência, o mercado dispõe de um número ínfimo de formulações orais desenhadas para crianças (Al-Obaidi *et al.*, 2022). Diante desse vácuo, estimativas apontam que cerca de um décimo dos medicamentos prescritos para crianças é utilizado de forma *off-label*, ou seja, sem

o devido licenciamento ou estudos específicos para a sua idade (Khan *et al.*, 2022). Na tentativa empírica de assegurar o tratamento de lactentes e crianças que não conseguem deglutir os grandes comprimidos disponíveis, profissionais de saúde e cuidadores acabam realizando improvisações rotineiras, como fracionar, esmagar e misturar medicamentos destinados a adultos com pequenas porções de água e alimentos (Al-Obaidi *et al.*, 2022).

A prática de manipular e adaptar formulações informalmente expõe as crianças a graves ameaças de segurança. O ato de quebrar ou triturar comprimidos destrói tecnologias essenciais das formulações (como a liberação modificada), provocando muitas vezes a absorção acelerada do fármaco; este fenômeno pode ocasionar sérios quadros de toxicidade no paciente pediátrico. Por outro lado, a dificuldade em dividir o comprimido perfeitamente propicia uma dosagem irregular, aumentando a chance de exposições ineficazes e prolongamento da doença. A ausência de formulações adaptadas é também a principal responsável pela falha na adesão terapêutica. Esmagar um comprimido expõe frequentemente compostos de gosto extremamente amargo, originando uma forte aversão e recusa infantil; alerta-se que a não adesão a tratamentos crônicos atinge a alarmante taxa de 50% dos casos. Adicionalmente, quando os comprimidos adultos são dados inteiros a crianças com dificuldades de deglutição, relatam-se graves riscos de eventos obstrutivos e asfixia (Khan *et al.*, 2022; Al-Obaidi *et al.*, 2022).

2.2. DESENVOLVIMENTO FARMACOTÉCNICO DE MEDICAMENTOS PEDIÁTRICOS

Uma farmacoterapia pediátrica segura e eficaz requer a disponibilidade de medicamentos adequados para cada faixa etária, condição fisiológica e tamanho do corpo da criança, além de orientações sobre prescrição e administração corretas (WHO, 2026). Vale destacar que, devido à falta de formulações apropriadas, farmacêuticos, profissionais de saúde, pais e cuidadores frequentemente precisam adaptar medicamentos destinados a adultos para atender às necessidades infantis.

Contudo, alterações no medicamento original podem comprometer sua estabilidade, biodisponibilidade e exatidão da dose. Outro aspecto relevante é a palatabilidade inadequada dessas preparações, que pode dificultar a aceitação pela criança e comprometer a adesão ao tratamento, especialmente em terapias crônicas ou de uso contínuo. Ademais, a criança fica exposta ao risco tanto de superdosagem, com possível ocorrência de efeitos adversos, quanto de subdosagem, resultando em redução da eficácia terapêutica. Esses desafios e os potenciais

riscos relacionados à adaptação de formas farmacêuticas para uso pediátrico têm sido descritos e discutidos na literatura há várias décadas (Belayneh *et al.*, 2020).

Diante desses desafios, diversas instituições de referência vêm desenvolvendo diretrizes específicas para orientar o desenvolvimento farmacotécnico de formulações seguras, eficazes e apropriadas para o público pediátrico. Dentre essas organizações destacam-se a *World Health Organization (WHO)*, o *International Council for Harmonisation (ICH)* e a *European Medicines Agency (EMA)*, que publicam documentos e guias relacionados à seleção da forma farmacêutica, aceitabilidade, flexibilidade de dose, segurança de excipientes, dispositivos de administração, embalagem e rotulagem, além de estratégias de avaliação clínica relacionadas à farmacoterapia infantil. No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) também dispõe de normas relacionadas ao desenvolvimento e registro de medicamentos pediátricos. Na tabela 2 estão expressos os principais materiais relacionados a essa temática.

Tabela 2 – Referenciais técnicos e regulatórios para o desenvolvimento de formulações pediátricas

Instituição	Documento	Ano	Escopo principal	Principais contribuições para o desenvolvimento farmacotécnico pediátrico
World Health Organization (WHO)	Technical Report Series nº 1067 – Annex 8: Development of Paediatric Medicines: Points to Consider in Formulation	2026	Desenvolvimento farmacotécnico de medicamentos pediátricos	Estabelece princípios para seleção da forma farmacêutica, aceitabilidade, segurança de excipientes, escolha da via de administração, flexibilidade de dose, embalagem e rotulagem, visando formulações apropriadas para diferentes faixas etárias pediátricas.
World Health Organization (WHO)	Paediatric Quality Profile Assessment Tool (PQPPAT)	2024	Avaliação da qualidade de medicamentos pediátricos	Ferramenta para avaliação sistemática da adequação pediátrica considerando dose, flexibilidade posológica, aceitabilidade, excipientes, embalagem, estabilidade e condições de armazenamento.
Organização Mundial da Saúde (WHO) / International Pharmaceutical Federation (FIP)	Technical Report Series nº 966 – Annex 2: Points to Consider in the Provision by Health-care Professionals of Children-specific Preparations that are	2016	Preparações extemporâneas pediátricas	Orienta a manipulação e preparo de formulações pediátricas individualizadas quando não existem medicamentos industrializados apropriados.

Instituição	Documento	Ano	Escopo principal	Principais contribuições para o desenvolvimento farmacotécnico pediátrico
	not Available as Authorized Products			
International Council for Harmonisation (ICH)	ICH E11(R1) – Clinical Investigation of Medicinal Products in the Pediatric Population	2017	Desenvolvimento clínico pediátrico	Define princípios para planejamento do desenvolvimento de medicamentos pediátricos, incluindo extrapolação de dados, estratificação etária e aspectos relacionados ao desenho de formulações apropriadas.
European Medicines Agency (EMA)	Reflection Paper: Formulations of Choice for the Paediatric Population	2006	Seleção da forma farmacêutica	Documento pioneiro que relaciona idade da criança, capacidade de administração e escolha das formas farmacêuticas mais adequadas.
European Medicines Agency (EMA)	Guideline on Pharmaceutical Development of Medicines for Paediatric Use	2013	Desenvolvimento farmacêutico	Estabelece recomendações para qualidade, aceitabilidade, dose flexível, dispositivos de administração e segurança de excipientes no desenvolvimento de medicamentos pediátricos.
European Medicines Agency (EMA)	Guideline on the Investigation of Medicinal Products in the Term and Preterm Neonate	2009	Medicamentos para neonatos a termo e prematuros	Apresenta recomendações específicas para desenvolvimento de formulações destinadas a recém-nascidos, considerando particularidades fisiológicas e farmacocinéticas.
Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)	Resolução -RE Nº 1, de 25 de janeiro de 2002	2002	Regulamenta o limite de etanol em polivitamínicos de uso adulto e pediátrico.	Determina que os produtos polivitamínicos destinados a crianças com idade inferior a 12 anos ou de uso pediátrico, apresentem uma concentração máxima de etanol não superior a 0,5% em suas formulações.
Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)	RDC nº 948, de 12 de dezembro de 2024	2024	Dispõe sobre os requisitos sanitários para a regularização de medicamentos de uso humano.	Os dossiês técnicos de regularização sanitária devem ser instruídos com documentação que demonstre que o medicamento atende a parâmetros mínimos de qualidade, segurança e eficácia.
Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)	RDC nº 47, de 08 de setembro de 2009	2009	Bulas de medicamentos	Estabelece requisitos para elaboração e harmonização das bulas, incluindo identificação da

Instituição	Documento	Ano	Escopo principal	Principais contribuições para o desenvolvimento farmacotécnico pediátrico
				faixa etária aprovada ("uso adulto", "uso pediátrico" ou "uso adulto e pediátrico"), instruções claras de administração, informações sobre apresentações, dispositivos dosadores e orientações ao cuidador, contribuindo para o uso seguro de medicamentos pediátricos.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em WHO/FIP (2016), WHO (2024d, 2026), ICH (2017), EMA (2006, 2009, 2013) e Brasil/Anvisa (2002, 2009, 2024).

Além disso, ferramentas especializadas, como o banco de dados *Safety and Toxicity of Excipients for Paediatrics* (STEP), foram desenvolvidas para apoiar a avaliação da segurança de excipientes em neonatos, lactentes, crianças e adolescentes, contribuindo para decisões mais embasadas durante o desenvolvimento farmacêutico.

Entre os documentos internacionais mais recentes, o guia da WHO sobre o desenvolvimento de medicamentos pediátricos apresenta recomendações específicas para diferentes vias de administração e formas farmacêuticas. Essas recomendações consideram particularidades fisiológicas, requisitos de aceitabilidade, segurança, precisão de dose e aspectos práticos de administração, fornecendo subsídios importantes para o planejamento racional de formulações destinadas à população pediátrica. Os principais pontos discutidos para cada via de administração são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Principais recomendações da WHO para o desenvolvimento de formulações pediátricas segundo a via de administração.

Via de administração	Principais formas farmacêuticas	Aspectos farmacotécnicos críticos	Vantagens	Limitações e desafios	Recomendações para o desenvolvimento
Oral/enteral	Comprimidos, cápsulas, minicomprimidos, pellets, pós, granulados, soluções, suspensões, comprimidos dispersíveis, orodispersíveis, mastigáveis, efervescentes	Considerar pH gástrico, motilidade intestinal, pequeno volume de fluidos gastrointestinais, palatabilidade, flexibilidade de dose, estabilidade e compatibilidade com alimentos	Via preferencial; maior aceitação; não invasiva; possibilita tratamento domiciliar	Dose pode ser recusada pelo sabor; necessidade de mascaramento do sabor; risco de erros quando comprimidos são triturados ou cápsulas abertas	Priorizar formas flexíveis de dose (minitables, pellets, comprimidos dispersíveis); minimizar manipulações pelo cuidador; fornecer instruções claras quando mistura com alimentos for permitida.
Administração por sonda enteral	Soluções, suspensões e formas sólidas adaptadas	Avaliar viscosidade, tamanho de partícula, pH, adsorção ao material da sonda, recuperação da dose e risco de obstrução	Permite tratamento de neonatos e pacientes críticos	Obstrução de sondas estreitas; alteração da biodisponibilidade; perda de dose	Estudos específicos de compatibilidade e recuperação da dose devem ser realizados durante o desenvolvimento.
Via retal	Supositórios, enemas, cápsulas retais, espumas	Tamanho adequado à idade; uniformidade da dose; irritação da mucosa; temperatura de armazenamento	Alternativa quando via oral não é possível; útil para febre, convulsões e vômitos	Absorção variável; aceitação cultural limitada; risco de expulsão precoce	Desenvolver apresentações específicas para cada faixa etária; evitar necessidade de cortar supositórios, salvo quando projetados para isso.
Intramuscular e subcutânea	Soluções e suspensões injetáveis, Intramuscular e Subcutânea	Esterilidade, osmolaridade, pH, compatibilidade, volume mínimo, segurança dos excipientes	Administração precisa; indicada para situações graves	Dor, medo de agulhas, necessidade de profissional treinado	Minimizar volumes; considerar dispositivos menos invasivos e formulações de liberação prolongada quando apropriado.

Via de administração	Principais formas farmacêuticas	Aspectos farmacotécnicos críticos	Vantagens	Limitações e desafios	Recomendações para o desenvolvimento
Intravenosa	Soluções prontas para uso, concentrados para diluição	Compatibilidade com diluentes e dispositivos, estabilidade após diluição, concentração padronizada	Início rápido da ação e dose exata	Alto risco de erros de medicação; incompatibilidades físico-químicas	Preferir concentrações padronizadas e formulações prontas para administração sempre que possível.
Dérmica	Crems, pomadas, géis, loções	Pele imatura dos neonatos favorece maior absorção sistêmica	Administração simples e local	Maior permeabilidade cutânea em recém-nascidos aumenta risco de toxicidade	Selecionar cuidadosamente excipientes e controlar a exposição sistêmica.
Transdérmica	Adesivos	Área corporal reduzida, adesão à pele, variabilidade da absorção	Liberação prolongada; melhora adesão	Dose limitada; poucos fármacos adequados	Avaliar cuidadosamente a farmacocinética em diferentes faixas etárias pediátricas.
Intranasal	Sprays, gotas, soluções	Volume administrado, dispositivo, deposição nasal	Administração rápida; evita metabolismo de primeira passagem	Técnica de administração influencia fortemente a dose	Desenvolver dispositivos apropriados para crianças e volumes reduzidos.
Inalatória	Inaladores pressurizados, inaladores de pó seco, nebulizadores	Coordenação entre dispositivo e paciente; tamanho de partícula; fluxo inspiratório	Elevada eficácia para doenças respiratórias	Crianças pequenas frequentemente necessitam espaçadores ou máscaras	Selecionar dispositivos compatíveis com a idade e a capacidade respiratória da criança.
Intratecal e intracerebro-ventricular	Soluções estéreis	Exigências rigorosas de esterilidade, ausência de partículas e segurança	Administração direta ao SNC	Procedimento altamente invasivo	Utilizar apenas quando clinicamente indispensável, com requisitos rigorosos de qualidade farmacêutica.

Fonte: Elaborado com base em WHO (2026).

Destaca-se que, embora o desenvolvimento de medicamentos pediátricos tenha avançado significativamente nas últimas décadas, a disponibilidade de formulações

adequadas para essa população ainda representa um desafio em diversos países. Esse cenário tem impulsionado agências reguladoras a adotarem estratégias voltadas à promoção da inovação e à ampliação do acesso a medicamentos específicos para crianças.

Internacionalmente, iniciativas como o *Best Pharmaceuticals for Children Act* (BPCA) e o *Pediatric Research Equity Act* (PREA), nos Estados Unidos, bem como o Regulamento Pediátrico da União Europeia (*Regulation* No. 1901/2006), estabeleceram mecanismos de incentivo e exigências regulatórias para estimular o desenvolvimento de medicamentos pediátricos. No Brasil, mais recentemente, a Anvisa reforçou essa política ao publicar a RDC nº 1.001, de 11 de dezembro de 2025, que estabelece critérios para o enquadramento de petições em categoria prioritária. Entre os casos contemplados, destaca-se o disposto no art. 3º, inciso II, que confere tramitação prioritária às petições referentes a medicamento novo, nova forma farmacêutica, nova indicação terapêutica ou nova concentração destinados à população pediátrica quando não houver alternativa terapêutica disponível para essa população (Brasil, 2025).

Essas medidas representam um importante avanço regulatório ao reconhecer a população pediátrica como estratégica para o desenvolvimento farmacêutico e ao criar mecanismos capazes de acelerar a avaliação de produtos destinados a suprir lacunas terapêuticas existentes.

2.3. DESAFIOS FARMACOLÓGICOS, CLÍNICOS E ÉTICOS

O combate às DTN em crianças exige a superação de barreiras que conectam a biologia do desenvolvimento a questões socioeconômicas globais. As DTN proliferam em contextos de pobreza extrema, onde o saneamento é precário e os sistemas de saúde são frágeis (WHO, 2024a). Populações pediátricas nessas regiões são altamente vulneráveis, chegando a representar mais de 50% dos diagnósticos de leishmaniose visceral em áreas endêmicas, além de sofrerem o impacto de infestações como a escabiose e suas complicações (Rees et al., 2019).

O desenvolvimento de medicamentos pediátricos deve considerar que crianças não são adultos em miniatura; elas apresentam uma fisiologia distinta que altera os processos de absorção, distribuição, metabolismo e eliminação (Kearns et al., 2003). A absorção é influenciada pela variação da acidez gástrica conforme a idade, o que pode aumentar a biodisponibilidade de fármacos sensíveis ao ácido, como a penicilina, ou retardar a de ácidos

fracos (Batchelor; Marriott, 2015). A distribuição é impactada pela maior proporção de água corporal em bebês, exigindo doses maiores por peso para fármacos hidrossolúveis (Wimmer; Neubert; Rascher, 2015).

No metabolismo, a maturação isoforma-específica de enzimas hepáticas é determinante para evitar toxicidades (Kearns *et al.*, 2003). Já a eliminação renal é imatura ao nascimento, atingindo a capacidade plena apenas ao final do primeiro ano de vida, o que demanda cautela extrema no ajuste de doses (Kearns *et al.*, 2003). Em revisão sistemática de estudos farmacocinéticos clínicos em DTN, apenas 9 dos 82 estudos identificados (11%) incluíram pacientes pediátricos (Verrest; Dorlo, 2017).

A inclusão de crianças em ensaios clínicos enfrenta obstáculos metodológicos e de infraestrutura. Entre 2000 e 2023, poucos estudos clínicos registrados focaram na população infantil (WHO, 2023). A falta de desfechos clínicos apropriados para crianças (parâmetros que muitas vezes não são transponíveis da clínica de adultos) dificulta a avaliação da eficácia (Wimmer; Neubert; Rascher, 2015). Como alternativa, utiliza-se a extrapolação de dados de adultos, assumindo-se similaridade na progressão da doença, embora essa prática exija modelagem farmacométrica precisa para garantir a segurança (Dunne *et al.*, 2011).

A farmacovigilância pós-mercado é igualmente desafiadora, pois ensaios iniciais raramente possuem escala para detectar eventos adversos raros ou impactos tardios no crescimento (WHO, 2007). Em contextos de pobreza, o acompanhamento de longo prazo é dificultado pela mobilidade das populações e pela carência de centros laboratoriais (WHO, 2023).

A ética na pesquisa pediátrica equilibra o dever de proteção com a necessidade de evitar que as crianças sejam "órfãs terapêuticas" (Shevell, 2002). O consentimento informado deve ser obtido dos responsáveis legais, mas, em cenários de DTNs, barreiras linguísticas e o analfabetismo podem comprometer a compreensão do processo (Shevell, 2002). Adicionalmente, busca-se o assentimento da criança, respeitando sua autonomia em desenvolvimento, geralmente a partir dos 7 anos (Shevell, 2002). É imperativo que a vulnerabilidade social não se torne uma justificativa para a exclusão de avanços científicos.

O modelo econômico vigente impõe sérios limites às DTN pediátricas. O pequeno retorno financeiro e os mercados fragmentados resultam em um baixo interesse da indústria farmacêutica convencional (Wouters *et al.*, 2020). Os elevados custos de pesquisa, desenvolvimento e registro não são compensados pelo baixo poder aquisitivo das regiões

afetadas, gerando uma dependência de doações e de um número reduzido de fabricantes (WHO, 2022).

Para enfrentar esse cenário, a transferência de tecnologia e a produção local tornam-se estratégias vitais de sustentabilidade (WHO, 2024b). Iniciativas lideradas por parcerias público-privadas (PPPs) e organizações sem fins lucrativos são fundamentais para unir ciência e implementação, garantindo o desenvolvimento de formulações adaptadas às necessidades infantis (Drugs for Neglected Diseases Initiative, 2025; WHO, 2022).

2.4. CUIDADO FARMACÊUTICO NA PEDIATRIA: ADESÃO, SEGURANÇA E EFETIVIDADE DO TRATAMENTO

Além de todos os desafios mencionados em relação ao acesso, a farmacoterapia para o público pediátrico precisa de mecanismos para garantir a adesão, a segurança e a efetividade. Essa necessidade torna-se ainda mais relevante diante da limitada disponibilidade de formas farmacêuticas desenvolvidas especificamente para crianças, o que frequentemente leva à realização de adaptações de medicamentos destinados a adultos. Nesse sentido, o cuidado farmacêutico na pediatria desempenha papel fundamental ao considerar as particularidades fisiológicas, farmacocinéticas e comportamentais da população infantil. As crianças apresentam características anatômicas, farmacocinéticas e farmacodinâmicas distintas das observadas em adultos, como alterações no pH e no tempo de esvaziamento gástrico, diferenças na taxa de ligação dos fármacos às proteínas plasmáticas, imaturidade da filtração glomerular e da secreção tubular renal, maior proporção de água corporal e maior permeabilidade da barreira hematoencefálica. Esses fatores influenciam diretamente a absorção, a distribuição, o metabolismo, a eliminação e, consequentemente, a resposta farmacológica aos medicamentos (Watanabe *et al.*, 2024).

Essas particularidades tornam o manejo farmacoterapêutico pediátrico especialmente desafiador em condições clínicas que demandam tratamentos prolongados, medicamentos com perfil de segurança limitado ou ajustes frequentes de dose, como ocorre em diversas doenças negligenciadas. Essas enfermidades afetam desproporcionalmente populações em situação de vulnerabilidade socioeconômica e frequentemente acometem crianças, nas quais barreiras relacionadas ao acesso aos serviços de saúde, à escassez de formulações pediátricas e à limitada disponibilidade de evidências científicas podem comprometer a segurança e a efetividade do tratamento (WHO, 2024b). Nesse contexto, Al-Obaidi *et al.* (2022) demonstraram que uma proporção significativa dos medicamentos utilizados no tratamento

das DTN não apresenta formulações ou aprovação específicas para uso em crianças, especialmente nas faixas etárias mais jovens, evidenciando a necessidade de ampliar estudos clínicos e desenvolver formulações pediátricas adequadas.

Nessa perspectiva, o farmacêutico exerce papel estratégico na prevenção de problemas relacionados aos medicamentos, por meio da avaliação criteriosa da prescrição, da identificação de riscos associados à farmacoterapia, da orientação aos pais e cuidadores e do acompanhamento farmacoterapêutico. Sua atuação é particularmente relevante em crianças, uma vez que contribui para a promoção do uso racional dos medicamentos, para a redução de erros de administração e para o fortalecimento da adesão ao tratamento, tanto na comunidade como em ambiente hospitalar (Keuler; Bouwer; Coetzee, 2021).

A adesão ao tratamento medicamentoso em crianças constitui um dos principais desafios da prática clínica, uma vez que depende não apenas das características do medicamento, mas também das particularidades do paciente pediátrico e do envolvimento dos pais ou cuidadores. Fatores como idade da criança, complexidade e duração do esquema terapêutico, frequência de administração e características sensoriais da formulação influenciam diretamente a continuidade do tratamento. A população pediátrica necessita de formulações farmacêuticas adaptadas às diferentes fases do desenvolvimento, que permitam ajustes individualizados de dose conforme idade e peso corporal, apresentem perfil de segurança adequado e considerem a capacidade da criança de administrar e aceitar o medicamento. Além disso, aspectos como palatabilidade, odor, textura, volume administrado e facilidade de administração exercem influência significativa sobre a aceitação da terapia, sendo frequentemente responsáveis pela recusa do medicamento e pela interrupção precoce do tratamento (Kapoor *et al.*, 2024).

Em pediatria, a administração dos medicamentos é frequentemente realizada por pais ou cuidadores, tornando sua participação essencial para a segurança e efetividade do tratamento farmacoterapêutico. Além de garantir o uso dos medicamentos conforme a prescrição, é fundamental que recebam orientações quanto às técnicas adequadas de preparo e administração e sejam capazes de identificar possíveis eventos adversos e sinais de agravamento da condição clínica da criança que demandem avaliação por profissionais de saúde. Embora a participação ativa dos cuidadores seja indispensável para o sucesso do tratamento, a complexidade envolvida no manejo dos medicamentos pode favorecer a ocorrência de erros de medicação no ambiente domiciliar (Yin *et al.*, 2014). Entre as principais

dificuldades relacionadas à administração domiciliar dos medicamentos destacam-se a confusão entre unidades de medida, como miligramas (mg) e mililitros (mL), o uso de utensílios domésticos para mensuração de medicamentos líquidos, a incorporação inadequada dos medicamentos em alimentos ou bebidas para facilitar a administração e o fracionamento de formas farmacêuticas sólidas com características farmacotécnicas específicas. Essas práticas podem ocasionar erros de dose, comprometer a estabilidade e alterar o perfil de liberação dos medicamentos, resultando em redução da eficácia terapêutica ou aumento do risco de eventos adversos (ISMP Brasil, 2026).

Nesse sentido, a atuação do farmacêutico é indispensável para promover o uso seguro dos medicamentos e minimizar riscos associados à administração domiciliar. Cabe a esse profissional orientar pais e cuidadores quanto à utilização adequada de seringas dosadoras e outros dispositivos de administração, demonstrando as técnicas corretas de preparo e uso conforme as características de cada medicamento (Brasil, 2024). Além disso, deve alertar sobre os riscos da manipulação inadequada de formas farmacêuticas, especialmente aquelas destinadas ao uso em adultos, como abertura de cápsulas, trituração de comprimidos de liberação modificada ou revestimento funcional e fracionamento sem orientação profissional, práticas que podem comprometer as características farmacotécnicas do medicamento e sua efetividade terapêutica (Kapoor *et al.*, 2024; Neubert *et al.*, 2023).

Outro desafio importante da farmacoterapia pediátrica refere-se ao uso *off-label* e de medicamentos não licenciados para determinadas faixas etárias. Em razão da limitada disponibilidade de estudos clínicos envolvendo crianças, muitos medicamentos são utilizados em condições diferentes daquelas aprovadas em bula, tornando necessária uma criteriosa avaliação da relação risco-benefício. A limitada disponibilidade de evidências científicas específicas para população infantil restringe as alternativas terapêuticas ofertadas e favorece o uso de medicamentos em condições não previstas em suas autorizações de uso (Neubert *et al.*, 2023). Além disso, barreiras relacionadas à pesquisa, registro e acesso a medicamentos pediátricos permanecem presentes, evidenciando desafios históricos no desenvolvimento de terapias específicas para crianças em comparação às opções disponíveis para adultos (WHO, 2022).

Diante dessas limitações, a atuação do farmacêutico torna-se fundamental para garantir maior segurança e efetividade no uso dos medicamentos em pediatria. Além da avaliação técnica da farmacoterapia, o farmacêutico assume função estratégica na otimização

do tratamento medicamentoso por meio da identificação e prevenção de problemas relacionados aos medicamentos, da educação em saúde e do acompanhamento farmacoterapêutico contínuo. Entre as estratégias empregadas destacam-se a simplificação do esquema terapêutico quando clinicamente apropriada, a elaboração de materiais educativos e instrumentos de apoio à organização do tratamento, como calendários de administração, cartilhas educativas, gravuras, além da demonstração prática das técnicas corretas de preparo e administração dos medicamentos com fornecimento de instrumentos dosadores padronizados (Yin *et al.*, 2014). Essas intervenções favorecem o uso racional dos medicamentos, reduzem a ocorrência de erros, promovem maior segurança e contribuem para melhores desfechos clínicos em pacientes pediátricos (FIP, 2023).

Por fim, o profissional farmacêutico pode contribuir de forma significativa na identificação e minimização de barreiras relacionadas ao acesso, à disponibilidade e à continuidade do fornecimento dos medicamentos, colaborando para a redução de riscos associados à interrupção ou inadequação do tratamento (Husain; Davies; Tomlin, 2017). Essas ações tornam-se particularmente relevantes em doenças infecciosas, crônicas e negligenciadas, nas quais a escassez de medicamentos adequados aos pacientes pediátricos pode impactar negativamente a continuidade e a efetividade da terapia (Al-Obaidi *et al.*, 2022).

Dessa forma, o cuidado farmacêutico em pediatria deve ser compreendido como uma abordagem clínica integrada e centrada na criança e em sua família, fundamentada na educação em saúde, no acompanhamento farmacoterapêutico, na atuação colaborativa com a equipe multiprofissional e no fortalecimento da autonomia dos cuidadores. Essa abordagem favorece o uso seguro e racional dos medicamentos, contribui para melhores desfechos clínicos e considera as necessidades específicas e as particularidades da população pediátrica (FIP, 2023).

2.5. ACESSO, IMPLEMENTAÇÃO E PERSPECTIVAS PARA SUPERAR A NEGLIGÊNCIA PEDIÁTRICA

A superação da negligência na saúde pediátrica global representa um desafio multifacetado que exige a integração de avanços farmacotécnicos com políticas públicas de acesso equitativo, uma vez que a escassez de medicamentos formulados especificamente para crianças resulta em altas taxas de prescrições *off-label* e manipulações improvisadas que comprometem a segurança do tratamento (Kean; Adeleke, 2023; Barbieri *et al.*, 2023). Nesse

sentido, a Lista Modelo de Medicamentos Essenciais para Crianças (EMLc) da OMS configura-se como o guia fundamental para a aquisição em cerca de 140 países, embora a adoção nacional dessas recomendações permaneça desigual em escala global (Barbieri *et al.*, 2023; WHO, 2024b).

Observa-se, por exemplo, que nações do bloco BRICS, como Brasil, China e Rússia, ainda não desenvolveram uma lista nacional específica para pediatria, o que prejudica a padronização do cuidado e a disponibilidade de fármacos essenciais em formas farmacêuticas apropriadas às diferentes faixas etárias (Li *et al.*, 2024). Ademais, a mera inclusão de um fármaco na lista da OMS não garante sua adequação no contexto local; o uso de instrumentos como o *paediatric Quality Target Product Profile* (pQTPP) revela que muitas formulações listadas, como o paracetamol, ainda apresentam lacunas críticas em termos de flexibilidade de dose e segurança de excipientes, como a presença de álcool e propilenoglicol, que podem ser tóxicos para neonatos (Walsh *et al.*, 2022).

Consequentemente, a sustentabilidade do acesso depende de mecanismos de financiamento e aquisição que garantam preços acessíveis tanto para indivíduos quanto para sistemas públicos de saúde. Iniciativas como o *Global Accelerator for Paediatric Formulations* (GAP-f) atuam para engajar fabricantes de genéricos e agências de compras, visando dar escala ao mercado de formulações críticas e mitigar o fenômeno do "órfão terapêutico", onde a indústria demonstra desinteresse comercial em desenvolver versões pediátricas de medicamentos fora de patente (Barbieri *et al.*, 2023; WHO, 2025).

Entretanto, persiste um hiato significativo entre as recomendações internacionais e o registro sanitário local, visto que, no Brasil, apenas 54,4% das formulações listadas na EMLc possuem autorização de mercado ativa, limitando drasticamente a capacidade de distribuição governamental de produtos prontos para o uso pediátrico (Li *et al.*, 2024). Essa lacuna força profissionais e cuidadores a recorrerem à manipulação extemporânea por meio de trituração ou dissolução improvisada de comprimidos adultos, prática que, segundo estudos globais, pode gerar variações na dose administrada e comprometer a estabilidade e a biodisponibilidade do fármaco (Fadda *et al.*, 2024; Walsh *et al.*, 2022).

No que tange às barreiras geográficas, o alcance de medicamentos a populações rurais e remotas impõe fardos severos às famílias, exigindo estratégias como o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e modelos de telemedicina para gerenciar o cuidado especializado à distância (Alnasser *et al.*, 2024). Para viabilizar essas cadeias de suprimento

em áreas de poucos recursos, é essencial investir em infraestruturas básicas, como o uso de energia solar para refrigeração de medicamentos sensíveis ao calor e para manter a conectividade de dispositivos digitais em ambientes isolados (Alnasser *et al.*, 2024; Walsh *et al.*, 2022). Adicionalmente, a implementação bem-sucedida dessas terapias requer o treinamento contínuo de profissionais e agentes comunitários, além do fortalecimento da alfabetização em saúde dos cuidadores, garantindo que as instruções de uso sejam claras e os dispositivos de medição simplificados para evitar erros acumulativos de dosagem (WHO, 2025; Alnasser *et al.*, 2024).

Sob outra ótica, a adesão ao tratamento é fortemente influenciada pela aceitabilidade cultural e pelo design centrado no paciente, onde fatores como palatabilidade e facilidade de deglutição são determinantes (Kean; Adeleke, 2023). Sabe-se que formulações com sabor desagradável, como a nitrofurantoína e certas combinações antivirais, são causas frequentes de rejeição da dose e interrupção da terapia, tornando essencial que o desenvolvimento tecnológico incorpore o *feedback* direto de crianças e cuidadores (Fadda *et al.*, 2024; Kean; Adeleke, 2023). Nesse sentido, tecnologias promissoras como os comprimidos dispersíveis (ODTs), minicomprimidos e grânulos oferecem vantagens significativas por permitirem flexibilidade de dose e administração sem necessidade de água potável, sendo ideais também para campanhas de administração coletiva contra doenças como o tracoma e a malária (Kean; Adeleke, 2023; WHO, 2025). Inovações de ponta, como a impressão 3D de medicamentos (*printlets*) e filmes orodispersíveis (ODFs), surgem como novas fronteiras para o cuidado personalizado, facilitando a adesão ao tratamento de condições crônicas e raras (Kean; Adeleke, 2023; Fadda *et al.*, 2024).

Por fim, a definição de Perfis-Alvo de Produto (TPPs) atua como uma ferramenta estratégica para orientar a indústria e a academia sobre as reais prioridades de pesquisa e desenvolvimento pediátrico (WHO, 2025). Atualmente, as maiores lacunas residem em antibacterianos (responsáveis por 27% das falhas de formulação relatadas), medicamentos cardiovasculares e antivirais, áreas que devem ser priorizadas para reduzir o vácuo de evidências clínicas em neonatos e lactentes (Barbieri *et al.*, 2023; Walsh *et al.*, 2022). Portanto, recomenda-se que governos fortaleçam a regulamentação de rotulagem e que universidades liderem ensaios clínicos independentes para gerar dados de farmacocinética em populações sub-representadas. Apenas por meio dessa colaboração multidisciplinar e do suporte técnico

de organismos internacionais será possível assegurar que o progresso científico se traduza em equidade e saúde para a população pediátrica global (Li *et al.*, 2024; WHO, 2024c).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, o enfrentamento da escassez de formas farmacêuticas pediátricas para as doenças tropicais negligenciadas exige reconhecer que a adequação de um medicamento à infância não se limita à definição do princípio ativo ou ao ajuste da dose, mas envolve aceitabilidade, flexibilidade posológica, segurança dos excipientes, estabilidade, precisão dos dispositivos de administração e disponibilidade nos territórios mais afetados.

A transformação desse cenário depende da atuação coordenada entre poder público, agências reguladoras, instituições científicas, indústria farmacêutica, organismos internacionais, profissionais de saúde e comunidades, com investimentos contínuos em pesquisa clínica pediátrica, inovação farmacotécnica, produção local, incorporação de tecnologias, farmacovigilância e cuidado farmacêutico.

Desse modo, assegurar formulações seguras, eficazes, acessíveis e apropriadas às diferentes faixas etárias deve ser compreendido não apenas como uma demanda técnico-científica e regulatória, mas como um compromisso ético com a equidade, a proteção integral da infância e a efetivação do direito universal à saúde.

REFERÊNCIAS

- AL-OBAIDI, Issraa *et al.* Drugs for neglected tropical diseases: availability of age-appropriate oral formulations for young children. **Parasites & Vectors**, [s. l.], v. 15, n. 462, p. 1-22, 2022.
- ALNASSER, Y. *et al.* Telemedicine and Pediatric Care in Rural and Remote Areas of Middle-and-Low-Income Countries: Narrative Review. **Journal of Epidemiology and Global Health**, [S. l.], v. 14, p. 779–786, 2024.
- BARBIERI, E. *et al.* Paediatric medicine issues and gaps from healthcare workers point of view: survey results and a narrative review from the global accelerator for paediatric formulations project. **Frontiers in Pharmacology**, [S. l.], v. 14, art. 1200848, p. 1-13, 17 jul. 2023.
- BATCHELOR, Hannah K.; MARRIOTT, John F. Formulations for children: problems and solutions. **British Journal of Clinical Pharmacology**, [s. l.], v. 79, n. 3, p. 405-418, 2015.

BELAYNEH A, TADESE E, MOLLA F. Safety and Biopharmaceutical Challenges of Excipients in Off-Label Pediatric Formulations. **International Journal of General Medicine**, Auckland, v. 13, p. 1051-1066, 2020.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução-RE nº 1, de 25 de janeiro de 2002**. Diário Oficial da União: Brasília, DF, n. 19, 28 jan. 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 47, de 8 de setembro de 2009**. Estabelece regras para elaboração, harmonização, atualização, publicação e disponibilização de bulas de medicamentos para pacientes e para profissionais de saúde. Diário Oficial da União: Brasília, DF, n. 172, seção 1, p. 31, 9 set. 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 1.001, de 11 de dezembro de 2025**. Dispõe sobre o enquadramento, na categoria prioritária, de petições de registro, pós-registro, anuência prévia em ensaios clínicos e Certificação de Boas Práticas de Fabricação de medicamentos e insumos farmacêuticos ativos. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 12 dez. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 948, de 12 de dezembro de 2024**. Dispõe sobre os requisitos sanitários para a regularização de medicamentos de uso humano. Diário Oficial da União: Brasília, DF, n. 242, seção 1, p. 123-127, 17 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico: Doenças Tropicais Negligenciadas: Impacto na morbimortalidade das crianças no Brasil 2010 a 2023**. Número Especial. Brasília, DF: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolo de segurança na prescrição, uso e administração de medicamentos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Doenças negligenciadas: estratégias do Ministério da Saúde. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 44, n. 1, p. 200-202, 2010.

CA, Jayashankar *et al.* Neglected tropical diseases: a comprehensive review. **Cureus**, [s. l.], v. 16, n. 2, e53933, p. 1-10, 2024.

DRUGS FOR NEGLECTED DISEASES INITIATIVE. **DNDi Annual Report 2025**. Geneva: DNDi, 2025.

DUNNE, Julia *et al.* Extrapolation of adult data and other data in pediatric drug-development programs. **Pediatrics**, [s. l.], v. 128, n. 5, p. e1242-e1249, 2011.

EUROPEAN MEDICINES AGENCY (EMA). **Reflection paper: formulations of choice for the paediatric population**. EMEA/CHMP/PEG/194810/2005. London: EMA, 2006.

EUROPEAN MEDICINES AGENCY (EMA). **Guideline on the investigation of medicinal products in the term and preterm neonate**. EMEA/536810/2008. London: EMA, 2009.

EUROPEAN MEDICINES AGENCY (EMA). **Guideline on pharmaceutical development of medicines for paediatric use.** EMA/CHMP/QWP/805880/2012 Rev. 2. London: EMA, 2013.

FADDA, H. M. *et al.* Pediatric oral extemporaneous preparations and practices: International Pharmaceutical Federation (FIP) global study. **European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics**, [S. l.], v. 204, art. 114483, p. 1-14, set. 2024.

HUSAIN, N. R.; DAVIES, J. G.; TOMLIN, S. Supply of unlicensed medicines to children: semi-structured interviews with carers. **BMJ Paediatrics Open**, London, v. 1, n. 1, e000051, 2017.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR HARMONISATION OF TECHNICAL REQUIREMENTS FOR PHARMACEUTICALS FOR HUMAN USE (ICH). **Addendum to ICH E11: clinical investigation of medicinal products in the pediatric population: E11(R1).** Geneva: ICH, 2017.

INTERNATIONAL PHARMACEUTICAL FEDERATION (FIP); WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). FIP-WHO technical guidelines: points to consider in the provision by health-care professionals of children-specific preparations that are not available as authorized products. Annex 2. **WHO Technical Report Series**, n. 966. Geneva: WHO, 2016

INTERNATIONAL PHARMACEUTICAL FEDERATION (FIP). **FIP Development Goals Report 2023: pharmaceutical care and patient safety.** The Hague: International Pharmaceutical Federation, 2023.

INSTITUTO PARA PRÁTICAS SEGURAS NO USO DE MEDICAMENTOS (ISMP BRASIL). **Prevenção de erros de medicação na pediatria.** Boletim ISMP Brasil, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, fev. 2026.

KAPOOR, Devesh U. *et al.* Pediatric drug delivery challenges: enhancing compliance through age-appropriate formulations and safety measures. **Journal of Drug Delivery Science and Technology**, [S. l.], v. 96, art. 105720, 2024.

KEAN, E. A.; ADELEKE, O. A. Orally disintegrating drug carriers for paediatric pharmacotherapy. **European Journal of Pharmaceutical Sciences**, [S. l.], v. 182, art. 106377, p. 1-19, 10 jan. 2023.

KEARNS, Gregory L. *et al.* Developmental pharmacology — drug disposition, action, and therapy in infants and children. **The New England Journal of Medicine**, [s. l.], v. 349, n. 12, p. 1157-1167, 2003.

KEULER, Nicole; BOUWER, Annatjie; COETZEE, Renier. Pharmacists' approach to optimise safe medication use in paediatric patients. **Pharmacy**, Basel, v. 9, n. 4, p. 180, 2021.

- KHAN, Dilawar *et al.* Paediatric specific dosage forms: patient and formulation considerations. **International Journal of Pharmaceutics**, Amsterdam, v. 616, n. 121501, p. 1-13, 2022.
- LI, C. *et al.* Evaluation of marketing authorization and labels of medicines in 2021 WHO Model List of Essential Medicines for Children in China, the Russian Federation and Brazil. **Health Research Policy and Systems**, [S. l.], v. 22, n. 33, p. 1-11, 5 mar. 2024.
- NEUBERT, A. *et al.* Off-label and unlicensed medicines in paediatric patients: current challenges and future perspectives. **European Journal of Pediatrics**, Berlin, v. 182, n. 8, p. 3509-3521, 2023.
- REES, Chris A. *et al.* Neglected tropical diseases in children: an assessment of gaps in research prioritization. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. e0007111, 2019.
- SHEVELL, Michael I. Ethics of clinical research in children. **Seminars in Pediatric Neurology**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 46-52, 2002.
- WALSH, J. *et al.* Assessing the Appropriateness of Formulations on the WHO Model List of Essential Medicines for Children: Development of a Paediatric Quality Target Product Profile Tool. **Pharmaceutics**, [S. l.], v. 14, art. 473, p. 1-16, 22 fev. 2022.
- VERREST, L.; DORLO, T. P. C. Lack of clinical pharmacokinetic studies to optimize the treatment of neglected tropical diseases: a systematic review. **Clinical Pharmacokinetics**, [s. l.], v. 56, n. 6, p. 583-606, 2017.
- WATANABE, H. *et al.* Challenges of pediatric pharmacotherapy: a narrative review of pharmacokinetics, pharmacodynamics, and pharmacogenetics. **European Journal of Clinical Pharmacology**, Berlin, v. 80, n. 2, p. 203-221, 2024.
- WIMMER, Stefan; NEUBERT, Antje; RASCHER, Wolfgang. The safety of drug therapy in children. **Deutsches Arzteblatt International**, [s. l.], v. 112, n. 46, p. 781-787, 2015.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Accelerating the development of priority formulations for antibiotic use in children: target product profiles for paediatric formulations of priority antibiotics azithromycin and nitrofurantoin**. Geneva: WHO, 2025.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Development of paediatric medicines: points to consider in formulation**. Annex 8. WHO Technical Report Series, No. 1067. 2026.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global report on neglected tropical diseases 2024: stronger together, towards 2030**. Geneva: WHO, 2024a.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Paediatric drug optimization for neglected tropical diseases: meeting report, September 2023**. Geneva: WHO, 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Promoting safety of medicines for children**. Geneva: WHO, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Shaping the global innovation and access landscape for better paediatric medicines**: global accelerator for paediatric formulations 2022–2024 strategy. Geneva: WHO, 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **The selection and use of essential medicines**: report of the WHO Expert Committee on Selection and Use of Essential Medicines, 2023 (including the 23rd WHO Model List of Essential Medicines and the 9th WHO Model List of Essential Medicines for Children). Geneva: WHO, 2024b.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Transforming the paediatric medicines ecosystem**: strategic roadmap 2025–2030. Geneva: WHO, 2024c.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **WHO paediatric quality product profile assessment tool (PQPPAT)**. Geneva: WHO, 2024d.

WOUTERS, Olivier J. et al. Estimated research and development investment needed to bring a new drug to market, 2009-2018. **JAMA**, [s. l.], v. 323, n. 9, p. 844-853, 2020.

YIN, H. S.; DREYER, B. P.; MOREIRA, H. A.; VAN SCHAICK, L.; RODRIGUEZ, L.; BOETTGER, S.; MENDELSON, A. L. **Liquid medication dosing errors in children: role of provider counseling strategies**. *Academic Pediatrics*, New York, v. 14, n. 3, p. 262–270, maio/jun. 2014.

CAPÍTULO V

A PARTICIPAÇÃO DOS COMPLEXOS MICRONEMAIS NA INVASÃO CELULAR POR *TOXOPLASMA GONDII*

THE ROLE OF MICRONEME COMPLEXES IN HOST CELL INVASION BY *TOXOPLASMA GONDII*

DOI: 10.51859/ampla.isp6308-5

Pedro Santos Costa ¹

Leonardo Alves Garcia ²

Vinícius Queiroz Oliveira ³

¹ Mestrando em Genética e Bioquímica. Universidade Federal de Uberlândia - UFU

² Mestrando em Genética e Bioquímica. Universidade Federal de Uberlândia - UFU

³ Doutorando em Genética e Bioquímica. Universidade Federal de Uberlândia - UFU

RESUMO

As proteínas micronemais de *Toxoplasma gondii* desempenham papel essencial nos mecanismos de adesão, motilidade e invasão da célula hospedeira. Entre os principais complexos envolvidos nesse processo, destaca-se MIC1–MIC4–MIC6, associado ao reconhecimento e à interação com a superfície celular, e MIC2–M2AP, diretamente relacionado à adesão, ao tráfego intracelular, à secreção e à motilidade por deslizamento. A atividade desses complexos depende de sua correta maturação, direcionamento aos micronemas, liberação regulada e processamento proteolítico durante a invasão. Estudos funcionais demonstram que alterações na expressão ou no processamento de seus componentes reduzem a eficiência de entrada do parasito, embora a manutenção parcial da capacidade invasiva em alguns modelos indique a existência de redundância funcional entre diferentes mecanismos moleculares. Nesse contexto, esta revisão aborda a organização, a função e a relevância biológica dos complexos micronemais MIC1–MIC4–MIC6 e MIC2–M2AP, destacando sua participação coordenada no processo invasivo e seu potencial como alvos moleculares para estratégias destinadas a interferir na infecção por *T. gondii*.

Palavras-chave: Adesão. Parasitismo. Proteínas secretórias. Toxoplasmose. Adesão parasitária.

ABSTRACT

Microneme proteins of *Toxoplasma gondii* play essential roles in host cell adhesion, motility, and invasion. Among the main complexes involved in these processes, MIC1–MIC4–MIC6 is associated with host cell recognition and surface interaction, whereas MIC2–M2AP is directly related to adhesion, intracellular trafficking, secretion, and gliding motility. The activity of these complexes depends on their proper maturation, targeting to micronemes, regulated release, and proteolytic processing during invasion. Functional studies have shown that alterations in the expression or processing of their components reduce parasite entry efficiency, although the partial maintenance of invasive capacity in some experimental models suggests functional redundancy among different molecular mechanisms. In this context, this review discusses the organization, function, and biological relevance of the MIC1–MIC4–MIC6 and MIC2–M2AP microneme complexes, emphasizing their coordinated participation in host cell invasion and their potential as molecular targets for strategies aimed at interfering with *T. gondii* infection.

Keywords: Adhesion. Parasitism. Secretory proteins. Toxoplasmosis. Parasite adhesion.

1. INTRODUÇÃO

A toxoplasmose é uma doença causada pelo parasito intracelular obrigatório *Toxoplasma gondii* pertencente ao filo Apicomplexa (FIALHO *et al.*, 2009). O *T. gondii* infecta aves, répteis e principalmente mamíferos, sendo os felinos, os hospedeiros principais, e os demais, intermediários, caracterizando, assim, um ciclo de vida heteroxênico (DA SILVA *et al.*, 2006; TENDER *et al.*, 2000). Embora seja uma doença identificada em várias regiões do mundo, a América do Sul, a Europa, a Oceania e o continente africano concentram as maiores taxas de infecção com, respectivamente, 31,2%, 29,7%, 38,5% e 61,4% (MOLAN A, *et al.*, 2019). Em território nacional, a soroprevalência desse parasito corresponde a 40 a 80% em adultos (RODRIGUES *et al.*, 2022), onde uma das principais preocupações se dá em gestantes, em virtude da capacidade de passagem vertical do parasito para o feto, resultando em toxoplasmose congênita (RIBEIRO, 2022).

A manutenção do *T. gondii* em seus hospedeiros depende da alternância entre formas evolutivas com características biológicas distintas. Nos hospedeiros intermediários, a infecção aguda é marcada pela presença dos taquizoítos, formas de intensa multiplicação intracelular que se replicam principalmente por endodiogenia e apresentam elevada capacidade de disseminação (WILDFÜHR, 1966; DUBEY *et al.*, 1998). Com a progressão da infecção, parte desses parasitos passa a se diferenciar em bradizoítos, formas de crescimento mais lento que permanecem organizadas em cistos teciduais e estão associadas à persistência crônica do parasito. Apesar das diferenças funcionais, ambas as formas compartilham características morfológicas típicas dos Apicomplexa e apresentam organelas especializadas relacionadas à sobrevivência e à interação com a célula hospedeira, como micronemas, roptrias e o apicoplasto (GUBBELS *et al.*, 2008; BLADER *et al.*, 2015).

Nos felídeos, que atuam como hospedeiros definitivos, o *T. gondii* completa sua fase sexuada no epitélio intestinal. Esse processo culmina na formação de oocistos, que são eliminados nas fezes e adquirem capacidade infectante após sofrerem esporulação no ambiente. Ao final desse processo, cada oocisto esporulado contém dois esporocistos, com quatro esporozoítos em cada um, totalizando oito formas infectantes (DUBEY *et al.*, 1998; KOCHANOWSKY & KOSHY, 2018).

A infecção de novos hospedeiros ocorre principalmente pela ingestão de oocistos esporulados presentes em fontes ambientais contaminadas ou pelo consumo de tecidos

animais contendo cistos com bradizoítos (MATTA *et al.*, 2021; SMITH *et al.*, 2021). Após alcançarem o trato gastrointestinal, esporozoítos e bradizoítos originam taquizoítos, que se multiplicam e se disseminam para diferentes órgãos durante a fase aguda. Posteriormente, a conversão de taquizoítos em bradizoítos favorece o estabelecimento de cistos persistentes, especialmente em tecidos musculares e nervosos, contribuindo para a manutenção prolongada da infecção no hospedeiro (SMITH *et al.*, 2021; MÜLLER & HEMPHILL, 2023).

O *T. gondii* é conhecido por ser oportunista, ou seja, a reativação da infecção ocorre, principalmente, quando há uma maior debilidade do sistema imunológico do indivíduo infectado e, portanto, em muitos casos, a doença se mostra assintomática (DA SILVA *et al.*, 2006). Porém, em indivíduos imunocomprometidos, a reativação do parasito é facilitada e, conseqüentemente, sintomas mais graves, como febre, dor muscular, encefalite toxoplásmica e confusão mental, são observados (DAHER *et al.*, 2021). Em adição, em alguns casos, indivíduos podem também apresentar problemas oculares como retinocoroidite, neurite óptica e uveíte (MIYAGAKI, *et al* 2024), processos estes decorrentes do tropismo destes parasitos, não só para a retina, mas também para o cérebro, coração e músculos (GOH *et al.*, 2023).

Esses sintomas são decorrentes do desenvolvimento de respostas inflamatórias desencadeadas pela interação e conseqüente invasão do parasito à célula hospedeira (MELO *et al.*, 2011). Para tal, o *T. gondii* dispõe de uma estrutura morfológica que favorece não só a adesão, mas também sua invasão celular, processos estes que resultam em sua replicação. Durante a maior parte do seu ciclo de vida, o parasito apresenta uma forma crescente e assimétrica, em que a porção posterior é mais arredondada e a anterior é estreita (DELGADO *et al.*, 2022), esta última desempenha um papel importante na entrada do parasito na célula, pois é onde se localiza o complexo apical, constituído por organelas secretórias, como as roptrias e os micronemas (DELGADO *et al.*, 2022).

Diante da importância da invasão celular para o estabelecimento e a manutenção da infecção por *Toxoplasma gondii*, este capítulo tem como objetivo discutir mecanismos moleculares envolvidos nesse processo, com ênfase na participação das proteínas micronemais e, particularmente, nos complexos MIC1-MIC4-MIC6 e MIC2-M2AP.

2. METODOLOGIA

Esta revisão apresenta uma pesquisa descritiva do tipo revisão integrativa da literatura que teve como objetivo apresentar as evidências científicas disponíveis acerca de estudos relacionados com os mecanismos moleculares empregados pelo *T. gondii* durante a interação com a célula hospedeira, com ênfase nos processos de adesão e invasão mediados por proteínas micronemais. 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 julho e setembro de 2026. Para a busca das obras foram utilizadas as palavras-chave: "*Toxoplasma gondii*," "invasão," "micronemas," "MIC1-MIC4-MIC6," "adesão," e "MIC2-MIC2AP." 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. COMPLEXO MIC1-MIC4-MIC6

Inicialmente, para que o parasito entre na célula-alvo, deve ocorrer uma reorientação apical, esta é seguida da formação de uma junção móvel que une a membrana do parasito à da célula-alvo, resultando na penetração e a consequente formação do vacúolo parasitóforo (SHEINER *et al.*, 2010). O micronema, além de ser importante para a motilidade e secreção das proteínas roptrias, também desempenha uma função importante nesse processo, já que, embora seja uma organela pequena e de formato alongado, contém um grande conjunto de proteínas chamadas de proteínas de micronema (MICs). Estas são sintetizadas e pré-montadas no retículo endoplasmático e, posteriormente, são transportadas até o micronema, onde serão secretadas durante o processo de invasão (PAING *et al.*, 2014). Em sua estrutura, domínios de adesão não só reconhecem, mas também permitem a adesão à membrana da célula hospedeira (DUBOIS *et al.*, 2019).

Até 2026, existem aproximadamente 20 proteínas do micronemas identificadas e caracterizadas, estas podem ser agrupadas em dois grupos: as transmembranares, as quais interagem tanto com o parasito como com a célula hospedeira, garantindo a ancoragem celular e as solúveis, que funcionam principalmente como adesinas (JI *et al.*, 2026). Dentre essas proteínas, observam-se também diferentes domínios, como integrina-like (MIC2), o de

repetição do tipo I da trombospondina (MIC2, MIC1), domínios de fator de crescimento epidérmico-like (MIC3, MIC6, MIC7, MIC8 e MIC9) e domínios lectina-like (MIC3 e MIC8), estas últimas são importantes para a interação com a membrana da célula hospedeira (LIU *et al.*, 2017).

A interação entre estas diferentes proteínas forma complexos que favorecem a reorientação e a consequente formação do vacúolo parasitóforo. Um desses complexos ocorre a partir da união de MIC1, MIC4 e MIC6, desempenhando função importante na invasão celular (CÉRÈDE *et al.*, 2005). O MIC1 apresenta um papel central na formação desse complexo, uma vez que a região N-terminal desta proteína apresenta domínios adesivos repetitivos, os quais recrutam e interagem com a MIC4 (ZHU *et al.*, 2021). O domínio C-terminal da MIC1, por outro lado, interage com a MIC6, formando, assim, o complexo proteico. Ademais, além de favorecer a interação tanto com a MIC4 quanto com a MIC6, a MIC1 também desempenha um papel importante no processo de secreção desse complexo (ZHU *et al.*, 2021). Por outro lado, a MIC4 presente nesse complexo, favorece o reconhecimento celular devido ao seu domínio de lectina, o qual tem especificidade por oligossacarídeos contendo ácido siálico e/ou D-galactose (SARDINHA *et al.*, 2019). Ademais, essa porção também modula a resposta imune (ZHU *et al.*, 2021; MENDONÇA *et al.*, 2019). Por fim, o MIC6, diferentemente do MIC4 e do MIC1, é uma proteína transmembranar que ancora o complexo ao parasito, além disso, sua presença promove o transporte adequado do complexo para os micronemas, o que permite sua posterior secreção.

Assim, diante do fato do *T. gondii* ser caracterizado como um parasito intracelular obrigatório, a presença desse complexo se torna importante para a sua invasão e, portanto, sobrevivência. Assim, sua inibição pode se tornar uma ferramenta importante para o combate à invasão e proliferação desse parasito, resultando em uma diminuição de sua virulência. Em um estudo desenvolvido por Cérerède *et al.*, 2005, parasitos nocaute para o gene que codifica a MIC1 apresentaram uma redução de aproximadamente 50% no processo de invasão, indicando, assim, a importância da formação do complexo MIC1/MIC4/MIC6 para a entrada do parasito na célula hospedeira (CÉRÈDE *et al.*, 2005). Assim, a influência sobre a formação desse complexo se mostra uma estratégia em potencial para diminuir a infecção por esse parasito.

3.2. COMPLEXO MIC2-M2AP

Diferentemente do complexo MIC1–MIC4–MIC6, no qual uma proteína transmembrana atua como escoltadora de adesinas solúveis, o complexo MIC2–M2AP (MIC2-associated protein) é centrado em uma adesina transmembrana que participa diretamente da adesão do parasito à célula hospedeira, da motilidade por deslizamento e da eficiência da invasão celular (SOLDATI *et al.*, 2001; REISS *et al.*, 2001). MIC2 corresponde ao ortólogo de TRAP (Thrombospondin-related anonymous protein) em *Toxoplasma gondii* e, como outras proteínas dessa família, liga-se a componentes extracelulares por meio do ectodomínio e se conecta ao aparato motor do parasito por sua região citoplasmática (ZHANG *et al.*, 2023; SONG & SPRINGER, 2014).

Estruturalmente, MIC2 apresenta um domínio do tipo VWA ou A (Von Willebrand factor type A domain), seguido por seis repetições do tipo trombospondina, um segmento transmembrana e uma curta cauda citoplasmática (SONG & SPRINGER, 2014; BROSSIER *et al.*, 2003; CARRUTHERS *et al.*, 1999). Essa organização é coerente com sua atuação como adesina motora, pois o ectodomínio interage com ligantes do hospedeiro, enquanto a porção citoplasmática participa da interface com o sistema actomiosina, inclusive por interação com aldolase (SHEINER *et al.*, 2010; JI *et al.*, 2026). Além disso, há evidências de que motivos ácidos conservados nessa cauda citoplasmática são relevantes para a sobrevivência do parasito, e que a conservação desses motivos entre ortólogos de TRAP, aponta para um papel central na motilidade dos Apicomplexa (JI *et al.*, 2026).

M2AP, por sua vez, associa-se fisicamente a MIC2 logo após a síntese e permanece ligada a ela nos micronemas, na superfície do parasito durante a invasão e no meio extracelular após a liberação do complexo (RABENAU *et al.*, 2001; SONG & SPRINGER, 2014). Essa associação é funcionalmente decisiva, porque a formação do complexo é necessária para a maturação e o transporte de MIC2 desde a via secretória até a superfície do parasito (ZHANG *et al.*, 2023; JEWETT & SIBLEY, 2004; SONG & SPRINGER, 2014). De fato, a deleção de M2AP provoca defeito acentuado de invasão, com redução superior a 80% na entrada em células hospedeiras, acúmulo parcial de MIC2 no retículo endoplasmático e no Golgi e incapacidade de secretar MIC2 rapidamente durante a adesão celular (HUYNH *et al.*, 2003). Em conjunto, esses achados indicam que M2AP não atua apenas como parceira estrutural, mas também como componente essencial para o tráfego e para a disponibilização adequada de MIC2 no momento da invasão (HUYNH *et al.*, 2003; DOWSE & SOLDATI, 2004).

A secreção de MIC2–M2AP ocorre no contexto da exocitose dos micronemas, processo regulado por sinais intracelulares e intimamente acoplado à invasão (DUBOIS & SOLDATI-FAVRE, 2019). Estudos clássicos mostraram que a ligação do parasito à célula hospedeira desencadeia a liberação apical de MIC2 na zona de contato íntimo, antes da secreção de proteínas de roptria e da formação completa do vacúolo parasitóforo (CARRUTHERS & SIBLEY, 1997). Também foi demonstrado que a quelação do cálcio intracelular do parasito inibe tanto a secreção micronemal quanto a invasão, e que uma atividade quinase sensível à estaurosporina participa da regulação desse processo (CARRUTHERS *et al.*, 1999).

Após sua secreção, MIC2 é translocada progressivamente do polo apical para o posterior à medida que o parasito penetra na célula, sendo então removida da superfície antes do fechamento do vacúolo parasitóforo (CARRUTHERS *et al.*, 1999; SONG & SPRINGER, 2014). Esse deslocamento retrogrado está alinhado ao modelo geral segundo o qual a motilidade por deslizamento e a penetração celular dependem da redistribuição posterior das proteínas micronemais e de sua conexão funcional com o sistema actomiosina (SOLDATI *et al.*, 2001). Nesse cenário, MIC2 parece contribuir de forma decisiva para a geração e renovação de sítios de adesão na superfície do parasito, favorecendo a tração necessária à motilidade eficiente e ao avanço durante a invasão (GRAS *et al.*, 2017).

Estudos estruturais recentes refinaram a compreensão dessa interação ao mostrar que M2AP se liga de forma não covalente ao domínio TSR6 (Thrombospondin type-1 repeat 6) de MIC2 em um complexo ectodomínio 1:1 altamente alongado (SONG & SPRINGER, 2014; ZHANG *et al.*, 2023; HUYNH *et al.*, 2014). A interface de ligação envolve uma face não estratificada de TSR6, tendo o resíduo His-620 como ponto central de reconhecimento (ZHANG *et al.*, 2023; XIA *et al.*, 2024). Simulações mais recentes indicam que a mutação H620A (substituição da histidina na posição 620 por alanina) desorganiza a rede hidrofóbica próxima, ao passo que a pose de ligação entre M2AP e TSR6 permanece altamente conservada entre espécies relacionadas (XIA *et al.*, 2024). Em paralelo, a dinâmica conformacional de resíduos como Y602 (substituição da histidina na posição 620 por alanina) sugere que a ligação de M2AP também estabiliza estados estruturais específicos de TSR6 (ZHANG *et al.*, 2023).

A biogênese do complexo ainda depende de eventos adicionais de maturação. MIC2 e M2AP são armazenadas nos micronemas como proformas, e o propeptídeo de M2AP é necessário para a saída eficiente do complexo do endossomo precoce e para sua mobilização rápida dos micronemas à superfície do parasito (SONG & SPRINGER, 2014; JI *et al.*, 2026;

RABENAU *et al.*, 2001). Também foi sugerido que a própria propeptídeo de MIC2 contribui para a regulação conformacional do domínio VWA, e que outros elementos além do dobramento proteico são necessários para o direcionamento final do complexo aos micronemas (ZHANG *et al.*, 2023; SONG & SPRINGER, 2014; ZHANG *et al.*, 2023).

O papel de MIC2–M2AP não termina com a adesão inicial, porque a permanência transitória de MIC2 na superfície depende de clivagem proteolítica para que a invasão seja completada (BROSSIER *et al.*, 2003; SOLDATI *et al.*, 2001; DOWSE & SOLDATI, 2004). Mutações na região extracelular próxima ao domínio transmembrana impedem o processamento e a liberação da forma solúvel de MIC2, mantendo a proteína de forma estável na superfície do parasito (BROSSIER *et al.*, 2003; JEWETT & SIBLEY, 2004). Nesses mutantes, a adesão à célula hospedeira aumenta, mas a capacidade de invasão diminui, demonstrando que a proteólise não é mero evento terminal, mas parte do mecanismo funcional de entrada celular (BROSSIER *et al.*, 2003; JEWETT & SIBLEY, 2004).

Esse processamento pós-secreção envolve também proteases de superfície. A perda de TgSUB1 (subtilisina 1 de *T. gondii*) compromete a clivagem de MIC2, MIC4 e M2AP após sua liberação na superfície, reduz a adesão celular, diminui a eficiência de deslizamento e leva a menor taxa inicial de invasão, além de atenuar a virulência em camundongos (LAGAL *et al.*, 2010). Esses dados reforçam a interpretação de que o processamento proteolítico regula as propriedades adesivas dos complexos micronemais e constitui etapa crítica na progressão ordenada da invasão (LAGAL *et al.*, 2010; DOWSE & SOLDATI, 2004).

A relevância biológica de MIC2 também foi confirmada por estudos genéticos focados diretamente nessa adesina. A redução experimental de sua expressão foi associada a defeitos marcantes na ligação às células hospedeiras, na invasão e na motilidade helicoidal (JI *et al.*, 2026). Contudo, a literatura mais recente introduz uma nuance importante: embora a ausência de MIC2 reduza a adesão superficial, a distância percorrida e a frequência de invasão, os parasitos nocaute ainda podem atingir velocidades máximas semelhantes às do tipo selvagem quando a motilidade ou a invasão já foram iniciadas, e apresentam apenas atenuação leve de virulência *in vivo* (GRAS *et al.*, 2017). Esse aparente contraste sugere que MIC2 é um determinante importante da eficiência do processo invasivo, sobretudo nas etapas de adesão produtiva e estabelecimento dos sítios de contato, mas não atua isoladamente nem explica toda a capacidade invasiva do parasito (GRAS *et al.*, 2017).

Por fim, dados recentes indicam que a expressão e a secreção de MIC2–M2AP também podem ser moduladas por redes regulatórias mais amplas ligadas à junção móvel. A deleção de TgHTM7 ou TgHTM9 (proteínas transmembrânicas de 7 e 9 hélices, respectivamente) reduziu a secreção micronemal e diminuiu fortemente a transcrição de adesinas associadas à invasão, incluindo MIC2 e M2AP, resultando em defeitos de motilidade, adesão e invasão (Pei *et al.*, 2026). Assim, o complexo MIC2–M2AP deve ser compreendido não apenas como um módulo adesivo individual, mas como parte de uma rede molecular mais ampla que integra biogênese de micronemas, secreção regulada, formação de contatos produtivos com a célula hospedeira e remodelação proteolítica durante a penetração.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As proteínas micronemais desempenham funções fundamentais na invasão celular pelo *Toxoplasma gondii*, atuando de forma coordenada em processos de adesão, motilidade, reconhecimento da célula hospedeira, tráfego intracelular, secreção e processamento proteolítico. Entre os complexos abordados, MIC1–MIC4–MIC6 contribui para a interação inicial com a célula hospedeira, enquanto MIC2–M2AP está diretamente relacionado à adesão, à motilidade por deslizamento e à eficiência da invasão. Evidências experimentais demonstram que alterações na expressão, maturação ou processamento dessas proteínas podem reduzir significativamente a capacidade invasiva do parasito, embora a manutenção parcial desse processo em determinados modelos indique a existência de mecanismos compensatórios e de redundância funcional. Dessa forma, a compreensão dos mecanismos moleculares associados aos complexos micronemais amplia o conhecimento sobre a biologia da invasão de *T. gondii* e pode contribuir para a identificação de pontos críticos passíveis de exploração em futuras estratégias de intervenção contra a infecção.

REFERÊNCIAS

- AL-MALKI, E. S. Toxoplasmosis: stages of the protozoan life cycle and risk assessment in humans and animals for an enhanced awareness and an improved socio-economic status. *Saudi Journal of Biological Sciences*, [s. l.], v. 28, n. 1, p. 962-969, 2021. DOI: 10.1016/j.sjbs.2020.11.007.
- BLADER, I. J. et al. Lytic Cycle of *Toxoplasma gondii*: 15 Years Later. *Annual Review of Microbiology*, v. 69, p. 463–485, 2015. DOI: 10.1146/annurev-micro-091014-104100.

- BROSSIER, F.; JEWETT, T. J.; LOVETT, J. L.; SIBLEY, L. D. C-terminal processing of the *Toxoplasma* protein MIC2 is essential for invasion into host cells. *The Journal of Biological Chemistry*, [s. l.], v. 278, n. 8, p. 6229-6234, 2003. DOI: 10.1074/jbc.M209837200.
- CARRUTHERS, V. B.; GIDDINGS, O. K.; SIBLEY, L. D. Secretion of micronemal proteins is associated with *Toxoplasma* invasion of host cells. *Cellular Microbiology*, [s. l.], v. 1, n. 3, p. 225-235, 1999. DOI: 10.1046/j.1462-5822.1999.00023.x.
- CARRUTHERS, V. B.; SIBLEY, L. D. Sequential protein secretion from three distinct organelles of *Toxoplasma gondii* accompanies invasion of human fibroblasts. *European Journal of Cell Biology*, [s. l.], v. 73, n. 2, p. 114-123, 1997.
- CÉRÈDE, O. et al. Synergistic role of micronemal proteins in *Toxoplasma gondii* virulence. *The Journal of Experimental Medicine*, [s. l.], v. 201, n. 3, p. 453-463, 2005.
- DA SILVA, F. W. S. et al. Toxoplasmose: uma revisão. *Ciência Animal*, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 71-77, 2006.
- DAHER, D. et al. Comprehensive overview of *Toxoplasma gondii*-induced and associated diseases. *Pathogens*, [s. l.], v. 10, n. 11, e1351, 2021. DOI: 10.3390/pathogens10111351.
- DELGADO, I. L. S. et al. The apicomplexan parasite *Toxoplasma gondii*. *Encyclopedia*, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 189-211, 2022. DOI: 10.3390/encyclopedia2010012.
- DOWSE, T. J.; SOLDATI, D. Host cell invasion by the apicomplexans: the significance of microneme protein proteolysis. *Current Opinion in Microbiology*, [s. l.], v. 7, n. 4, p. 388-396, 2004. DOI: 10.1016/j.mib.2004.06.013.
- DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S.; SPEER, C. A. Structures of *Toxoplasma gondii* tachyzoites, bradyzoites, and sporozoites and biology and development of tissue cysts. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 11, n. 2, p. 267-299, 1998. DOI: 10.1128/CMR.11.2.267.
- DUBOIS, D. J.; SOLDATI-FAVRE, D. Biogenesis and secretion of micronemes in *Toxoplasma gondii*. *Cellular Microbiology*, [s. l.], v. 21, n. 5, e13018, 2019. DOI: 10.1111/cmi.13018.
- FIALHO, C. G.; TEIXEIRA, M. C.; DE ARAUJO, F. A. P. Toxoplasmose animal no Brasil. *Acta Scientiae Veterinariae*, [s. l.], v. 37, n. 1, p. 1-23, 2009.
- GOH, E. J. H. et al. Ocular toxoplasmosis. *Ocular Immunology and Inflammation*, [s. l.], v. 31, n. 7, p. 1342-1361, 2023.
- GRAS, S. et al. Parasites lacking the micronemal protein MIC2 are deficient in surface attachment and host cell egress, but remain virulent in vivo. *Wellcome Open Research*, [s. l.], v. 2, e32, 2017. DOI: 10.12688/wellcomeopenres.11594.2.
- GUBBELS, M. J.; WHITE, M.; SZATANEK, T. The cell cycle and *Toxoplasma gondii* cell division: tightly knit or loosely stitched? *International Journal for Parasitology*, v. 38, n. 12, p. 1343-1358, 2008. DOI: 10.1016/j.ijpara.2008.06.004.

- HUYNH, M. et al. Rapid invasion of host cells by *Toxoplasma* requires secretion of the MIC2-M2AP adhesive protein complex. *The EMBO Journal*, [s. l.], v. 22, n. 9, p. 2082-2090, 2003. DOI: 10.1093/emboj/cdg217.
- HUYNH, M. et al. Structural basis of *Toxoplasma gondii* MIC2-associated protein interaction with MIC2. *The Journal of Biological Chemistry*, [s. l.], v. 290, n. 3, p. 1432-1441, 2015. DOI: 10.1074/jbc.M114.613646.
- JEWETT, T. J.; SIBLEY, L. D. The *Toxoplasma* proteins MIC2 and M2AP form a hexameric complex necessary for intracellular survival. *The Journal of Biological Chemistry*, [s. l.], v. 279, n. 10, p. 9362-9369, 2004. DOI: 10.1074/jbc.M312590200.
- Jl, Y. et al. Harnessing *Toxoplasma gondii* microneme proteins for serodiagnosis and vaccine development: a review. *Annals of Medicine*, [s. l.], v. 58, n. 1, e2667678, 2026. DOI: 10.1080/07853890.2026.2667678.
- KOCHANOWSKY, J. A.; KOSHY, A. A. *Toxoplasma gondii*. *Current Biology: CB*, v. 28, n. 14, p. R770-R771, 2018. DOI: 10.1016/j.cub.2018.05.035.
- LAGAL, V. et al. *Toxoplasma gondii* protease TgSUB1 is required for cell surface processing of micronemal adhesive complexes and efficient adhesion of tachyzoites. *Cellular Microbiology*, [s. l.], v. 12, n. 12, p. 1792-1808, 2010. DOI: 10.1111/j.1462-5822.2010.01509.x.
- LIU, Q. et al. Research advances in interactions related to *Toxoplasma gondii* microneme proteins. *Experimental Parasitology*, [s. l.], v. 176, p. 89-98, 2017.
- MATTA, S. K.; RINKENBERGER, N.; DUNAY, I. R.; SIBLEY, L. D. *Toxoplasma gondii* infection and its implications within the central nervous system. *Nature Reviews Microbiology*, v. 19, n. 7, p. 467-480, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41579-021-00518-7>.
- MELO, M. B.; JENSEN, K. D. C.; SAEIJ, J. P. J. *Toxoplasma gondii* effectors are master regulators of the inflammatory response. *Trends in Parasitology*, [s. l.], v. 27, n. 11, p. 487-495, 2011.
- MENDONÇA-NATIVIDADE, F. C. et al. Receptor heterodimerization and co-receptor engagement in TLR2 activation induced by MIC1 and MIC4 from *Toxoplasma gondii*. *International Journal of Molecular Sciences*, [s. l.], v. 20, n. 20, e5001, 2019. DOI: 10.3390/ijms20205001.
- MIYAGAKI, M. et al. Ocular toxoplasmosis: advances in *Toxoplasma gondii* biology, clinical manifestations, diagnostics, and therapy. *Pathogens*, [s. l.], v. 13, n. 10, e898, 2024. DOI: 10.3390/pathogens13100898.
- Molan A, et al. Global status of *Toxoplasma gondii* infection: systematic review and prevalence snapshots. *Trop Biomed*. 2019 Dec 1;36(4):898-925. PMID: 33597463.

- MÜLLER, J.; HEMPHILL, A. *Toxoplasma gondii* infection: novel emerging therapeutic targets. Expert Opinion on Therapeutic Targets, v. 27, n. 4-5, p. 293-304, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14728222.2023.2217353>.
- PAING, May M.; TOLIA, Niraj H. Multimeric assembly of host-pathogen adhesion complexes involved in apicomplexan invasion. PLoS pathogens, v. 10, n. 6, p. e1004120, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1004120>
- PEI, Y. et al. TgRON3 links the moving junction to microneme secretion and parasite motility in *Toxoplasma gondii*. The FASEB Journal, [s. l.], v. 40, n. 14, e72079, 2026. DOI: 10.1096/fj.202600838RR.
- RABENAU, K. E. et al. TgM2AP participates in *Toxoplasma gondii* invasion of host cells and is tightly associated with the adhesive protein TgMIC2. Molecular Microbiology, [s. l.], v. 41, n. 3, p. 537-547, 2001. DOI: 10.1046/j.1365-2958.2001.02513.x.
- REISS, M. et al. Identification and characterization of an escorter for two secretory adhesins in *Toxoplasma gondii*. The Journal of Cell Biology, [s. l.], v. 152, n. 3, p. 563-578, 2001. DOI: 10.1083/jcb.152.3.563.
- RODRIGUES, N. J. L. et al. Atualizações e padrões da toxoplasmose humana e animal: revisão de literatura. Veterinária e Zootecnia, [s. l.], v. 29, p. 1-15, 2022.
- SARDINHA-SILVA, A. et al. The lectin-specific activity of *Toxoplasma gondii* microneme proteins 1 and 4 binds Toll-like receptor 2 and 4 N-glycans to regulate innate immune priming. PLoS Pathogens, [s. l.], v. 15, n. 6, e1007871, 2019. DOI: 10.1371/journal.ppat.1007871.
- SHEINER, L. et al. *Toxoplasma gondii* transmembrane microneme proteins and their modular design. Molecular Microbiology, [s. l.], v. 77, n. 4, p. 912-929, 2010. DOI: 10.1111/j.1365-2958.2010.07255.x.
- SMITH, J. R. et al. Pathogenesis of ocular toxoplasmosis. Progress in Retinal and Eye Research, [s. l.], v. 81, e100882, 2021.
- SOLDATI, D.; DUBREMETZ, J.-F.; LEBRUN, M. Microneme proteins: structural and functional requirements to promote adhesion and invasion by the apicomplexan parasite *Toxoplasma gondii*. International Journal for Parasitology, [s. l.], v. 31, n. 12, p. 1293-1302, 2001. DOI: 10.1016/S0020-7519(01)00257-0.
- SONG, G.; SPRINGER, T. A. Structures of the *Toxoplasma* gliding motility adhesin. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, [s. l.], v. 111, n. 13, p. 4862-4867, 2014. DOI: 10.1073/pnas.1403059111.
- TENTER, A. M.; HECKEROTH, A. R.; WEISS, L. M. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. International Journal for Parasitology, [s. l.], v. 30, n. 12-13, p. 1217-1258, 2000.
- WILDFÜHR, W. Elektronenmikroskopische Untersuchungen zur Morphologie und Reproduktion von *Toxoplasma gondii*. II. Beobachtungen zur Reproduktion von

Toxoplasma gondii (Endodyogenie) [Electron microscopic studies on the morphology and reproduction of *Toxoplasma gondii*. II. Observations on the reproduction of *Toxoplasma gondii* (endodyogeny)]. Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene. 1. Abt. Medizinisch-hygienische Bakteriologie, Virusforschung und Parasitologie. Originale, v. 201, n. 1, p. 110-130, 1966.

XIA, X.; DU, C.; WANG, Y.; SONG, G. Insights into the molecular interactions of MIC2 and M2AP: role of TSR6 and conservation across species. *Proteins: Structure, Function, and Bioinformatics*, [s. l.], v. 93, 2025. DOI: 10.1002/prot.26758.

ZHANG, S. et al. Structural insights into MIC2 recognition by MIC2-associated protein in *Toxoplasma gondii*. *Communications Biology*, [s. l.], v. 6, e895, 2023. DOI: 10.1038/s42003-023-05277-0.

ZHU, J. et al. Diverse roles of TgMIC1/4/6 in the *Toxoplasma* infection. *Frontiers in Microbiology*, [s. l.], v. 12, e666506, 2021.

CAPÍTULO VI

RUMO À CURA FUNCIONAL DO HIV: ESTRATÉGIAS ATUAIS, EVIDÊNCIAS RECENTES E PERSPECTIVAS PARA A REMISSÃO SUSTENTADA

TOWARD A FUNCTIONAL CURE FOR HIV: CURRENT STRATEGIES, RECENT EVIDENCE, AND PROSPECTS FOR SUSTAINED REMISSION

DOI: 10.51859/amplla.isp6308-6

Gabriel de Oliveira Figueiredo¹

Silvana Pereira Giozza²

Whitney Vieira de Oliveira³

Daniel Moreira Alves da Silva⁴

¹ Mestrando em Ciências da Saúde, Universidade de Brasília - UnB

² Doutora em Imunologia, Universidade Federal da Bahia - UFBA

³ Especialista em Gestão de Saúde Pública - UFG

⁴ Doutor em Farmacologia, Universidade Federal do Ceará – UFC

RESUMO

A persistência dos reservatórios virais latentes constitui o principal obstáculo à cura do HIV, pois essas células permanecem inacessíveis à terapia antirretroviral (TARV) e ao sistema imunológico, o que favorece o rebote viral após a interrupção do tratamento. Diante desse desafio, este estudo teve como objetivo sintetizar e analisar criticamente a literatura técnico-científica recente sobre as estratégias voltadas à cura funcional do HIV/AIDS. Trata-se de uma pesquisa exploratória, de abordagem qualitativa, baseada em revisão narrativa da literatura. As principais estratégias identificadas foram: *shock and kill*, *block and lock*, anticorpos amplamente neutralizantes (bNAbs), edição gênica, início precoce da terapia antirretroviral e abordagens combinadas. Os estudos analisados demonstram que, embora essas estratégias apresentem resultados promissores em modelos experimentais e ensaios clínicos iniciais, nenhuma delas, isoladamente, foi capaz de promover remissão viral sustentada sem TARV. As evidências indicam que a combinação de diferentes abordagens terapêuticas, associada ao diagnóstico precoce e ao início imediato da TARV, representa a perspectiva mais promissora para reduzir os reservatórios virais, potencializar a resposta imunológica e prevenir a reativação do vírus. Conclui-se que os avanços recentes aproximam a possibilidade de uma cura funcional do HIV, porém sua aplicação clínica ainda depende da realização de estudos que comprovem a segurança, a eficácia e a efetividade dessas estratégias a longo prazo.

Palavras-chave: HIV. Cura Funcional. Terapia Antirretroviral. Reservatórios Virais. Revisão da Literatura.

ABSTRACT

The persistence of latent viral reservoirs constitutes the main obstacle to achieving an HIV cure, as these cells remain inaccessible to antiretroviral therapy (ART) and the immune system, thereby favoring viral rebound following treatment interruption. In light of this challenge, this study aimed to synthesize and critically analyze the recent scientific literature on strategies aimed at achieving a functional cure for HIV/AIDS. This is an exploratory study with a qualitative approach, based on a narrative review of the literature. The main strategies identified were *shock and kill*, *block and lock*, broadly neutralizing antibodies (bNAbs), gene editing, early initiation of antiretroviral therapy, and combination approaches. The studies analyzed indicate that, although these strategies have shown promising results in experimental models and early clinical trials, none of them, when used alone, has been able to achieve sustained viral remission in the absence of ART. Current evidence suggests that combining different therapeutic approaches, together with early diagnosis and immediate initiation of ART, represents the most promising strategy for reducing viral reservoirs, enhancing immune responses, and preventing viral reactivation. It is concluded that recent advances have brought the prospect of a functional HIV cure closer to reality; however, its clinical implementation still depends on further studies demonstrating the long-term safety, efficacy, and effectiveness of these strategies.

Keywords: HIV. Functional Cure. Antiretroviral Therapy. Viral Reservoirs. Literature Review.



1. INTRODUÇÃO

O vírus da imunodeficiência humana (HIV), um retrovírus da família Retroviridae descoberto em 1983, causa a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) ao destruir células CD4+, especialmente quando a contagem cai abaixo de 200 células/mm³ (Tarrés-Freixas *et al.*, 2025). Em 2023, estimava-se que 39,9 milhões de pessoas viviam com HIV-1 mundialmente, das quais 30,7 milhões realizavam terapia antirretroviral (TARV). Embora os esquemas terapêuticos tenham evoluído da administração oral diária de antirretrovirais para alternativas mais duradouras, como o inibidor de capsídeo lenacapavir, administrado por via parenteral em duas aplicações anuais (Mao *et al.*, 2025), e a TARV promova a supressão da replicação viral, reduzindo a transmissão e as manifestações graves da infecção, a erradicação do HIV permanece um desafio científico.

O HIV estabelece reservatórios latentes inacessíveis ao sistema imunológico e à terapia; por isso, a interrupção do tratamento provoca a reativação viral, elevando a carga viral e levando à progressão da infecção (Alum *et al.*, 2024; Davenport *et al.*, 2019). A pesquisa voltada para a cura do HIV concentra-se em duas abordagens: a cura esterilizante que tem como objetivo eliminar completamente os provírus competentes para replicação, correspondentes ao DNA viral integrado ao genoma das células hospedeiras, e a cura funcional, que busca o controle sustentado da replicação viral na ausência de terapia antirretroviral contínua, dispensando o uso permanente de fármacos antirretrovirais (Xu *et al.*, 2017; Turk *et al.*, 2021). A consolidação da cura esterilizante como tratamento inovador enfrenta obstáculos, primordialmente devido à persistência de reservatórios virais latentes em células de memória CD4+ que são células do sistema imune que têm meia-vida de cerca de quinze anos. O caso emblemático do “Paciente de Berlim” ilustra essa possibilidade: o indivíduo, submetido a transplantes de células-tronco provenientes de doador homozigoto para a mutação CCR5Δ32, que confere resistência à entrada do HIV-1, permaneceu livre do vírus por oito anos, todavia, a reprodutibilidade deste modelo é limitada pela escassez de doadores compatíveis para o sistema HLA (antígenos leucocitários humanos) e pela elevada taxa de mortalidade associada ao procedimento, que atinge cerca de 30% (Xu *et al.*, 2017).

A cura funcional tem sido a abordagem mais explorada em pesquisas recentes, visando atenuar os reservatórios latentes por meio da indução de resistência celular ao vírus ou da otimização da resposta imune, dispensando a necessidade de TARV (Davenport *et al.*, 2019;

Deng *et al.*, 2025). Modelos matemáticos indicam que tais intervenções necessitam de uma eficácia superior a 99,9% para sustentar a remissão viral na ausência de terapia antirretroviral (Davenport *et al.*, 2019).

Este trabalho tem como objetivo mapear e analisar as estratégias mais recentes voltadas à cura funcional do HIV, por meio da literatura técnico-científica disponível. Busca-se identificar os principais métodos investigados, descrever seus mecanismos de ação, analisar o estágio atual das pesquisas e discutir os avanços, desafios e perspectivas dessas abordagens para o alcance da remissão sustentada da infecção pelo HIV na ausência de terapia antirretroviral.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão crítica narrativa da literatura, elaborada com o objetivo de reunir e discutir o estado atual do conhecimento científico sobre as estratégias e evidências relacionadas à cura funcional do HIV. A literatura foi identificada por meio de buscas na base de dados PubMed/MEDLINE, mantida pela *U.S. National Library of Medicine (NLM)*, considerando os principais eixos contemporâneos de investigação no campo, incluindo shock and kill, block and lock, anticorpos amplamente neutralizantes (bNAbs), edição gênica, início precoce da terapia antirretroviral (TARV) e terapias combinadas.

Foram priorizadas publicações recentes, especialmente aquelas capazes de refletir o horizonte atual do conhecimento, os avanços mais recentes e as questões ainda em aberto em cada uma das estratégias analisadas. Estudos clássicos e trabalhos de referência também foram incorporados quando considerados necessários para a contextualização dos mecanismos, conceitos e evolução histórica das diferentes abordagens.

Por se tratar de uma revisão narrativa, a seleção da literatura não teve como finalidade a exaustividade ou a aplicação de critérios próprios de revisões sistemáticas, mas a identificação de evidências cientificamente relevantes para uma compreensão abrangente e atualizada do tema. Os trabalhos selecionados foram examinados criticamente pelos autores quanto aos mecanismos propostos, consistência e estágio das evidências disponíveis, principais resultados, limitações, lacunas de conhecimento e perspectivas de desenvolvimento. A síntese foi estruturada em eixos temáticos, permitindo não apenas descrever as principais estratégias em investigação, mas também interpretar criticamente o estágio atual do campo, suas potencialidades e desafios, contribuindo para a identificação de

prioridades de pesquisa e para a qualificação das discussões técnico-científicas sobre a cura funcional do HIV.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. PATOGENICIDADE O HIV

Antes de discorrermos sobre o objetivo do trabalho, é necessário entender como o HIV atua infectando as células do sistema imune. Após a transmissão, o vírus atravessa as barreiras mucosas e infecta preferencialmente linfócitos T CD4+, além de células dendríticas e macrófagos, que desempenham papel importante na disseminação viral para os tecidos linfoides, onde são estabelecidos os primeiros reservatórios virais (Xu *et al.*, 2017).

A infecção celular inicia-se pela ligação da glicoproteína viral gp120 ao receptor CD4 e aos correceptores CCR5 ou CXCR4, seguida da fusão da membrana viral com a célula hospedeira mediada pela gp41. No interior da célula, o RNA viral é convertido em DNA pela transcriptase reversa e integrado ao genoma do hospedeiro pela enzima integrase, formando o provírus (Tarrés-Freixas, 2025).

Após a integração, o HIV pode seguir um ciclo de replicação ativa, com produção de novas partículas virais, ou permanecer em estado de latência em linfócitos T CD4+ de memória. Esse reservatório viral latente constitui o principal obstáculo para a cura da infecção, uma vez que não é eliminado pela terapia antirretroviral (TARV), que atua apenas sobre vírus em replicação. Assim, embora a TARV seja altamente eficaz na supressão da carga viral, a persistência desses reservatórios permite a reativação da infecção após a interrupção do tratamento (Davenport *et al.*, 2019).

3.2. ESTRATÉGIAS CIENTÍFICAS ENVOLVIDAS NA CURA FUNCIONAL

Diversas abordagens terapêuticas voltadas para prevenir ou retardar o ressurgimento da replicação viral após a interrupção da TARV, com o objetivo de alcançar a remissão pós-tratamento ou a cura funcional do HIV, encontram-se atualmente em investigação. Essas estratégias têm como propósito possibilitar que pessoas vivendo com HIV permaneçam por períodos prolongados sem a necessidade de TARV, mantendo o controle da infecção. Caso sejam bem-sucedidas, poderão reduzir os efeitos adversos relacionados ao uso contínuo dos antirretrovirais, diminuir os custos do tratamento, minimizar o risco de desenvolvimento de

resistência aos medicamentos e atenuar o estigma associado à terapia de uso permanente (Davenport *et al.*, 2019).

3.2.1. Shock and Kill (Reversão da latência e eliminação imunológica)

O reservatório viral latente constitui o principal alvo das pesquisas voltadas à cura do HIV, uma vez que permanece oculto ao sistema imunológico e não é eliminado pela terapia antirretroviral. Essas células infectadas podem persistir em estado de latência por longos períodos, sendo reativadas posteriormente e promovendo o ressurgimento da replicação viral e a persistência da infecção. A estratégia *shock and kill* tem como objetivo reativar os provírus latentes presentes em células T CD4+, tornando as células infectadas reconhecíveis pelo sistema imunológico ou suscetíveis aos efeitos citopáticos decorrentes da expressão viral. De forma concomitante, a terapia antirretroviral (TARV) impede a ocorrência de novas infecções durante esse processo (Chou *et al.*, 2024).

Os Agentes Reversores de Latência (*Latency Reversing Agents* - LRAs), como os agonistas da proteína C (PKC) e os inibidores de desacetilase de histona (HDACis), têm demonstrado capacidade de “despertar” o vírus do estado de latência. Ensaios clínicos que utilizaram HDACis apresentaram algum sucesso na reativação do HIV latente, porém não conseguiram induzir uma expressão suficientemente elevada de proteínas virais para permitir o reconhecimento eficiente pelo sistema imunológico. (Ababio *et al.*, 2025; Chou *et al.*, 2024; Bailón *et al.*, 2020).

Agonistas de PKC demonstraram promover uma reversão da latência mais intensa em modelos pré-clínicos. Porém, ainda, é uma abordagem limitada devido à toxicidade e à incapacidade de atingir completamente os reservatórios virais (Ababio, *et al.* 2025; Ismail *et al.*, 2021).

Outro método que desperta a atenção dos pesquisadores para a cura funcional do HIV envolve o uso de antígenos específicos do HIV, como as partículas semelhantes a vírus (*virus-like particles* - VLPs). As VLPs imitam a estrutura do HIV, estimulando respostas imunológicas sem causar infecção, onde estudos pré-clínicos demonstraram que essas partículas promovem uma forte reversão da latência em células que possuem receptores de linfócitos T específicos do HIV, contudo, permanece o desafio de garantir que todas as células latentemente infectadas sejam reativadas e posteriormente eliminadas, pois o menor reservatório residual é suficiente para provocar um rebote viral (retorno da multiplicação de

um vírus e dos sintomas após um período de melhora ou controle) após a interrupção da TARV (Ababio, *et al.*, 2025; Chou *et al.*, 2024; Ismail *et al.*, 2021).

3.2.2. Block and Lock (latência permanente)

A abordagem *block and lock* busca estabelecer um estado duradouro de latência dos provírus do HIV, prevenindo sua reativação e minimizando a possibilidade de rebote viral. Para esse propósito, são empregados compostos de baixo peso molecular e agentes moduladores epigenéticos que promovem o silenciamento transcricional do genoma viral. A didehidrocortisatina A (dCA), um inibidor da proteína viral Tat, demonstrou resultados promissores em estudos pré-clínicos ao suprimir a transcrição do HIV e favorecer o estabelecimento de um estado de cromatina repressiva (Ababio *et al.*, 2025; Chou *et al.*, 2024).

Atualmente, diferentes agentes promotores de latência (*latency-promoting agents* – LPAs) têm sido avaliados como potenciais ferramentas para o controle duradouro da infecção, abrangendo compostos direcionados a proteínas virais, moduladores epigenéticos, inibidores de vias de sinalização celular, sistemas CRISPR/Cas9 modificados, proteínas recombinantes e nanomateriais. Entretanto, as evidências disponíveis ainda se concentram predominantemente em estudos *in vitro*, modelos animais e experimentos *ex vivo*, permanecendo limitado o número de ensaios clínicos conduzidos em seres humanos (Mckay *et al.*, 2024).

Uma das perspectivas mais promissoras dessa abordagem concentra-se nas fases iniciais da infecção. Nesse contexto, os agentes promotores de latência (LPAs) poderiam favorecer a integração do DNA proviral em regiões genômicas caracterizadas por baixa atividade transcricional, como a heterocromatina, contribuindo para o estabelecimento de reservatórios em estado de latência profunda e com menor propensão à reativação. Entre os compostos mais investigados destacam-se os LEDGINS, moléculas capazes de interromper a interação entre a integrase do HIV e a proteína celular LEDGF/p75, comprometendo a integração do DNA proviral e reduzindo tanto a atividade transcricional quanto o potencial de reativação do vírus. O GS-9822 evidenciou potencial para direcionar a integração do DNA proviral a regiões de cromatina transcionalmente repressivas, favorecendo o estabelecimento de uma maior fração de provírus em latência. Entretanto, sua investigação foi descontinuada em razão dos efeitos tóxicos observados em modelos animais (Mckay *et al.*, 2024).

Embora os achados obtidos até o momento sejam encorajadores, a estratégia *Block and Lock* permanece em estágio inicial de desenvolvimento. Dessa forma, torna-se indispensável a realização de investigações adicionais voltadas ao aprimoramento da segurança e da eficácia dos agentes promotores de latência, com ênfase em estudos *in vivo* e, posteriormente, em ensaios clínicos. A superação dessas limitações poderá ampliar o potencial dessa abordagem para restringir o estabelecimento de reservatórios virais, contribuindo para a obtenção de uma remissão sustentada e, potencialmente, de uma cura funcional do HIV, especialmente quando aplicada nas fases iniciais da infecção e associada a outras estratégias terapêuticas.

3.2.3. Anticorpos amplamente neutralizantes (bNAbs)

Os anticorpos amplamente neutralizantes (*broadly neutralizing antibodies* – bNAbs) figuram entre as abordagens mais promissoras para o alcance da cura funcional do HIV. Esses anticorpos reconhecem epítomos altamente conservados da glicoproteína de envelope (Env), promovendo a neutralização de múltiplas variantes virais e reduzindo a probabilidade de escape mediado por mutações. Além de bloquear a entrada do HIV nas células-alvo, os bNAbs também ativam mecanismos efetores da resposta imunológica, favorecendo o reconhecimento e a eliminação de células infectadas. (Mckay *et al.*, 2024; Burton; Hangartner, 2016).

Evidências provenientes de estudos pré-clínicos indicam que a transferência passiva de bNAbs, empregada de forma isolada ou combinada, promove redução expressiva da carga viral em modelos animais. De maneira semelhante, ensaios clínicos com anticorpos como 3BNC117 e 10-1074 demonstraram diminuição da viremia, intensificação da resposta de linfócitos T CD8⁺ específicos contra o HIV e redução do reservatório viral. Entretanto, na maioria dos indivíduos avaliados, a retomada da replicação viral ocorreu após a redução dos níveis séricos dos anticorpos, sugerindo que a imunoterapia passiva, quando utilizada de forma isolada, ainda apresenta limitações para induzir uma remissão sustentada (Mckay *et al.*, 2024).

Quando utilizados durante os estágios iniciais da infecção, os bNAbs demonstram maior potencial terapêutico. Investigações realizadas em modelos de macacos infectados com SHIV (*simian–human immunodeficiency virus*) indicaram que a intervenção precoce, iniciada poucos dias após a exposição viral, foi capaz de induzir respostas robustas de linfócitos T CD8⁺,

resultando em controle virológico sustentado em uma parcela dos animais. Em investigações clínicas, a administração antecipada do anticorpo 3BNC117, associada à terapia antirretroviral (TARV), possibilitou que mais de 75% dos participantes infectados por variantes virais sensíveis ao anticorpo mantivessem supressão virológica após a interrupção da TARV. Além disso, um relato clínico documentou a manutenção do controle viral por mais de quatro anos após uma intervenção combinada envolvendo TARV, 3BNC117 e o agente reversor de latência romidepsina (Mckay *et al.*, 2024; Nishimura *et al.*, 2017; Gaebler *et al.*, 2022).

Esses achados indicam que os bNAbs podem desempenhar uma função semelhante à de uma vacina, promovendo a ativação de células apresentadoras de antígenos e potencializando a resposta dos linfócitos T CD8⁺ direcionada ao HIV. Esse mecanismo apresenta maior relevância quando a intervenção é iniciada precocemente após o diagnóstico, fase em que a competência imunológica do indivíduo permanece relativamente preservada. (Nishimura *et al.*, 2017; Mckay *et al.*, 2024).

Uma das principais limitações dessa abordagem está relacionada à necessidade de administrações repetidas para a manutenção de concentrações terapêuticas adequadas dos anticorpos. Com o objetivo de contornar essa barreira, diferentes estratégias têm sido exploradas, incluindo:

- Emprego de vetores virais adenoassociados (AAV) capazes de mediar a expressão prolongada de bNAbs no organismo, reduzindo a necessidade de administrações repetidas de anticorpos;
- edição genética de linfócitos B por meio da tecnologia CRISPR/Cas9, possibilitando a modificação dessas células para a produção contínua de anticorpos neutralizantes;
- desenvolvimento de vacinas baseadas no direcionamento de células B da linhagem germinativa (*germline-targeting vaccines*), especialmente por meio de plataformas de mRNA encapsulado em nanopartículas lipídicas (mRNA-LNP), com potencial para estimular a maturação de anticorpos com características semelhantes aos bNAbs (Mckay *et al.*, 2024).

Embora essas tecnologias permaneçam em processo de aprimoramento, evidências iniciais indicam sua aplicabilidade e apontam para o potencial de promover a expressão prolongada de bNAbs, diminuindo a dependência de administrações periódicas de anticorpos.

3.2.4. Edição Gênica

A edição genética constitui uma das abordagens no desenvolvimento de estratégias voltadas à cura funcional ou esterilizante do HIV, uma vez que busca conferir resistência das células à infecção viral ou promover a remoção direta do DNA proviral integrado ao genoma do hospedeiro. Entre as principais ferramentas empregadas destacam-se as ZFNs (*Zinc Finger Nucleases*), TALENs (*Transcription Activator-Like Effector Nucleases*) e, especialmente, o sistema CRISPR/Cas9, que se sobressai pela elevada especificidade e versatilidade de aplicação (Xu *et al.*, 2017; McKay *et al.*, 2024).

Uma das primeiras estratégias exploradas envolveu a inativação do gene CCR5, que codifica o principal correceptor utilizado pelas variantes R5 do HIV para mediar a entrada nas células T CD4⁺. O interesse por esse alvo molecular foi impulsionado pela identificação da mutação natural CCR5Δ32, associada à resistência à infecção em indivíduos homozigotos e à progressão mais lenta da doença em indivíduos heterozigotos. A importância dessa abordagem foi evidenciada pelo caso do Paciente de Berlim, considerado o primeiro indivíduo a alcançar uma remissão prolongada do HIV após receber um transplante de células-tronco hematopoiéticas provenientes de um doador homozigoto para a mutação CCR5Δ32 (Liu *et al.*, 1996; Hütter *et al.*, 2009; McKay *et al.*, 2024).

Após esse marco, diferentes investigações demonstraram que a modificação do gene CCR5 em linfócitos T CD4⁺ ou em células-tronco hematopoiéticas pode conferir proteção contra a infecção por variantes do HIV com tropismo pelo correceptor CCR5. Em um ensaio clínico recente, a administração de linfócitos T CD4⁺ geneticamente modificados para a inativação de CCR5 esteve associada ao atraso no rebote viral após a interrupção da terapia antirretroviral (TARV), com controle parcial da replicação viral observado em um dos participantes (Tebas *et al.*, 2021; McKay *et al.*, 2024).

Além do CCR5, abordagens voltadas à modificação do gene CXCR4 também têm sido exploradas, considerando seu papel como correceptor utilizado por variantes X4 do HIV para a entrada celular. Apesar de o sistema CRISPR/Cas9 apresentar resultados favoráveis nessa estratégia, a edição de CXCR4 envolve maiores desafios de segurança, uma vez que esse receptor participa de processos fundamentais da hematopoiese e da formação de células do sistema imunológico, restringindo sua aplicabilidade clínica (McKay *et al.*, 2024).

Outra abordagem em investigação envolve o uso do CRISPR/Cas9 para direcionar o DNA proviral integrado, promovendo sua clivagem e inativação por meio da remoção de

sequências essenciais do genoma viral ou da interrupção definitiva de sua capacidade replicativa. Estudos experimentais evidenciaram uma diminuição significativa da produção viral após a aplicação dessa estratégia. Em modelos de camundongos humanizados, a associação entre terapia antirretroviral de longa duração (LA-ART) e sistemas CRISPR/Cas9 direcionados ao CCR5 e/ou ao DNA proviral do HIV resultou em redução significativa do reservatório viral e menor frequência de rebote após a suspensão do tratamento (Dash *et al.*, 2019; McKay *et al.*, 2024).

3.2.5. Início precoce da TARV

O início precoce da terapia antirretroviral (TARV) é considerado uma das estratégias mais importantes para limitar a formação dos reservatórios virais e favorecer a obtenção de uma remissão prolongada da infecção pelo HIV. Quando administrada nas primeiras 72 horas após a exposição ao vírus, a TARV pode impedir que a infecção se estabeleça, caracterizando a profilaxia pós-exposição (PEP) (Vansant *et al.*, 2020). Mesmo quando iniciada após esse período, ainda nos primeiros meses da infecção, a TARV limita a diversidade genética e o tamanho dos reservatórios virais, fator associado a um maior tempo até o rebote viral após a interrupção do tratamento (Li *et al.*, 2016).

Controladores pós-tratamento são pessoas com HIV que iniciaram o tratamento com terapia antirretroviral logo no começo da infecção e conseguiram manter o vírus sob controle no sangue (carga viral indetectável) mesmo após parar de tomar os medicamentos (*Post-Treatment Controllers* – PTCs) demonstram que o tratamento precoce favorece a manutenção da supressão viral sem terapia contínua, principalmente por restringir o estabelecimento dos reservatórios e preservar a resposta imunológica (Li *et al.*, 2016).

Evidências provenientes de casos clínicos de destaque, como o do Bebê do Mississippi, que permaneceu em remissão viral por 27 meses após a interrupção da TARV, e o de uma adolescente francesa, que manteve a supressão viral por 12 anos sem tratamento, reforçam o potencial do início precoce da terapia antirretroviral. De forma semelhante, resultados recentes do estudo IMPAACT P1115 demonstraram remissão prolongada em crianças que iniciaram a TARV nas primeiras 48 horas de vida (Chou *et al.*, 2024).

Além de limitar a formação dos reservatórios virais, o início precoce da terapia antirretroviral contribui para a preservação da resposta imunológica. Estudos experimentais demonstraram que essa abordagem favorece a expansão de linfócitos T CD8⁺ de memória

com elevada capacidade antiviral após a interrupção do tratamento (Deng *et al.*, 2025). Da mesma forma, os resultados da coorte VISCONTI mostraram que os controladores pós-tratamento apresentam respostas multifuncionais de linfócitos T CD4⁺ e CD8⁺ específicas contra o HIV, reforçando o papel da TARV precoce na manutenção do controle imunológico da infecção (Sáez-Cirión *et al.*, 2013).

Essa abordagem mostra-se especialmente promissora em crianças, uma vez que, no início da infecção, o número reduzido de células suscetíveis ao HIV limita a formação dos reservatórios virais. Além de restringir o estabelecimento desses reservatórios, o início precoce da terapia antirretroviral favorece o desenvolvimento adequado do sistema imunológico, promove a redução da carga viral e preserva respostas antivirais eficazes, aumentando o potencial para a remissão sustentada ou a cura funcional da infecção pelo HIV (Mckay *et al.*, 2024).

Em contrapartida, crianças que não recebem tratamento precoce tendem a apresentar cargas virais mais elevadas e evolução mais rápida para a síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS) quando comparadas aos adultos (Vansant *et al.*, 2020).

3.2.6. Abordagens Combinadas 3.2.6. Abordagens Combinadas

A associação de estratégias de modulação imunológica a outras abordagens voltadas para a cura do HIV pode potencializar sua eficácia terapêutica. Nesse contexto, agonistas de receptores do tipo Toll (TLRs) e partículas semelhantes a vírus (*virus-like particles* – VLPs) podem ser empregados para induzir a reativação dos reservatórios virais latentes. Após essa reativação, intervenções como o bloqueio de pontos de controle imunológico e o uso de anticorpos amplamente neutralizantes (bNAbs) podem intensificar a eliminação das células infectadas, aumentando a efetividade das estratégias de erradicação do vírus. (Chou *et al.*, 2024).

De forma semelhante, as vacinas terapêuticas podem estimular o sistema imunológico a reconhecer e eliminar células infectadas pelo HIV após a reativação dos reservatórios virais latentes (Chou *et al.*, 2024).

A integração de diferentes estratégias terapêuticas para a cura do HIV tem potencial para contornar as limitações observadas em abordagens isoladas, promovendo um controle mais abrangente e duradouro dos reservatórios virais. Ao combinar mecanismos complementares, como a reativação do vírus latente, o fortalecimento da resposta

imunológica e a eliminação direcionada das células infectadas, essas terapias podem aumentar significativamente as chances de alcançar uma cura funcional e, em alguns casos, até mesmo uma cura esterilizante (Chou *et al.*, 2024).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura analisada demonstra que a cura funcional do HIV ainda não foi alcançada, principalmente devido à persistência dos reservatórios virais latentes, considerados o principal obstáculo para a erradicação da infecção. Entre as estratégias investigadas, destacam-se *shock and kill*, *block and lock*, anticorpos amplamente neutralizantes (bNAbs), edição gênica, início precoce da terapia antirretroviral (TARV) e abordagens combinadas. Embora todas apresentem resultados promissores em estudos pré-clínicos e clínicos iniciais, nenhuma delas, quando utilizada isoladamente, demonstrou eficácia suficiente para promover uma remissão sustentada da infecção.

Modelos matemáticos desenvolvidos por Davenport *et al.* (2019) reforçam esse desafio ao estimarem que uma estratégia de cura deve alcançar eficácia superior a 99% na eliminação ou no controle dos reservatórios virais para impedir o rebote da infecção após a interrupção da TARV. Esses achados evidenciam a elevada complexidade biológica do HIV e a necessidade de intervenções capazes de atuar simultaneamente sobre diferentes mecanismos de persistência viral.

Nesse contexto, as perspectivas mais promissoras concentram-se na combinação de estratégias terapêuticas, explorando mecanismos complementares para reduzir os reservatórios virais, fortalecer a resposta imunológica e impedir a reativação do vírus. Paralelamente, as evidências reforçam a importância do diagnóstico precoce e do início imediato da TARV, uma vez que o tratamento nas fases iniciais da infecção limita o estabelecimento dos reservatórios virais, preserva a função imunológica e pode potencializar a eficácia das futuras estratégias de cura.

Além dos avanços terapêuticos, a ampliação das ações de prevenção continua sendo indispensável para o controle da epidemia. A promoção da testagem regular, o diagnóstico oportuno e a prevenção combinada que é a associação do uso de preservativos, da profilaxia pré-exposição (PrEP) e de outras medidas preventivas permanecem fundamentais para reduzir a incidência da infecção e ampliar o acesso ao tratamento em tempo adequado.

Conclui-se, portanto, que os avanços científicos das últimas décadas aproximaram significativamente a possibilidade de uma cura funcional do HIV. No entanto, sua consolidação na prática clínica dependerá do desenvolvimento de terapias combinadas mais eficazes, da realização de estudos clínicos que comprovem sua segurança e efetividade a longo prazo e da continuidade das pesquisas translacionais capazes de transformar esses avanços experimentais em estratégias terapêuticas aplicáveis à população.

REFERÊNCIAS

- ADJEI, B.; ABABIO, N.; KODJI, J.; ADU-KOFI, M.; OFORI-ASUMADU, N. A. G.; AKPAN, C. HIV Cure Strategies: A Focused Review. **International Journal for Multidisciplinary Research**, v. 7, n. 2, 2025. DOI: 10.36948/IJFMR.2025.V07I02.39201.
- ALUM, E.; UTI, D.; PAUL-CHIMA, U. O.; ALUM, B. N. Toward a cure – Advancing HIV/AIDS treatment modalities beyond antiretroviral therapy: A review. **Medicine**, v. 103, n. 38, e38768, 2024. DOI: 10.1097/MD.00000000000038768.
- BAILON, Lucia; MOTHE, Beatriz; BERMAN, Lance; BRANDER, Christian. Novel Approaches Towards a Functional Cure of HIV/AIDS. **Drugs, Cham**, v. 80, n. 9, p. 859–868, 2020. DOI: 10.1007/s40265-020-01322-y.
- BURTON, D. R.; HANGARTNER, L. Broadly neutralizing antibodies to HIV and their role in vaccine design. **Annual Review of Immunology**, Palo Alto, v. 34, p. 635–659, 2016.
- CHOU, Tessa C.; MAGGIRWAR, Nishad S.; MARSDEN, Matthew D. HIV Persistence, Latency, and Cure Approaches: Where Are We Now? **Viruses**, Basel, v. 16, n. 7, p. 1163, 2024. DOI: 10.3390/v16071163. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/v16071163>. Acesso em: 5 ago. 2026.
- DASH, P. K. et al. Sequential LASER ART and CRISPR treatments eliminate HIV-1 in a subset of infected humanized mice. **Nature Communications**, London, v. 10, art. 2753, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-019-10366-y>.
- DAVENPORT, M. P.; KHOURY, D. S.; CROMER, D.; LEWIN, S. R.; KELLEHER, A. D.; KENT, S. J. Functional cure of HIV: the scale of the challenge. **Nature Reviews Immunology**, v. 19, n. 1, p. 45–54, 2019. DOI: 10.1038/s41577-018-0085-4.
- DENG, Z.; YAN, H.; LAMBOTTE, O.; MOOG, C.; SU, B. HIV controllers: hope for a functional cure. **Frontiers in Immunology**, Lausanne, v. 16, e1540932, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1540932>.
- GAEBLER, Christian; NOGUEIRA, Lilian; STOFFEL, Elina; *et al.* Prolonged viral suppression with anti-HIV-1 antibody therapy. **Nature**, London, v. 606, n. 7913, p. 368–374, 2022. DOI: 10.1038/s41586-022-04597-1

- HÜTTER, G. et al. Long-term control of HIV by CCR5 Delta32/Delta32 stem cell transplantation. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 360, n. 7, p. 692–698, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0802905>.
- ISMAIL, Sherazaan D.; PANKRAC, Joshua; NDASHIMYE, Emmanuel; *et al.* Addressing an HIV cure in LMIC. **Retrovirology**, London, v. 18, art. 21, 2021. DOI: 10.1186/s12977-021-00565-1.
- LI, J. Z.; ETEMAD, B.; AHMED, H.; AGA, E.; BOSCH, R. J.; MELLORS, J. W.; KURITZKES, D. R.; LEDERMAN, M. M.; PARA, M.; GANDHI, R. T. The size of the expressed HIV reservoir predicts timing of viral rebound after treatment interruption. **AIDS**, v. 30, n. 3, p. 343–353, 2016.
- LI, K.; ZHANG, Q. Eliminating the HIV tissue reservoir: current strategies and challenges. **Infectious Diseases**, v. 56, n. 3, p. 165–182, 2024. DOI: 10.1080/23744235.2023.2298450.
- LIU, R. et al. Homozygous defect in HIV-1 coreceptor accounts for resistance of some multiply exposed individuals to HIV-1 infection. **Cell**, Cambridge, v. 86, n. 3, p. 367–377, 1996. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0092-8674\(00\)80110-5](https://doi.org/10.1016/S0092-8674(00)80110-5).
- MAO, Q.; LI, L.; WEN, H. Beyond monotherapy: Combination therapies for HIV-1 cure through joint application of neutralizing antibodies, genome editing, and reservoir management. **Infectious Medicine**, v. 4, n. 4, p. 100215, 2025. DOI: 10.1016/j.imj.2025.100215. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.imj.2025.100215>. Acesso em: 29 jul. 20
- MCKAY, P. F. et al. HIV cure strategies: early intervention approaches toward HIV remission. **Viruses**, Basel, v. 16, n. 10, art. 1588, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/v16101588>.
- NISHIMURA, Yoshiaki; GAUTAM, Rajeev; CHUN, Tae-Wook; *et al.* Early antibody therapy can induce long-lasting immunity to SHIV. **Nature**, London, v. 543, n. 7646, p. 559–563, 2017. DOI: 10.1038/nature21435
- SÁEZ-CIRIÓN, Asier; BACCHUS, Charline; HOCQUELOUX, Laurent; AVETTAND-FENOEL, Véronique; GIRAULT, Isabelle; LECUROUX, Camille; POTARD, Valerie; VERSMISSE, Pierre; MELARD, Adeline; PRAZUCK, Thierry. Post-Treatment HIV-1 Controllers with a Long-Term Virological Remission after the Interruption of Early Initiated Antiretroviral Therapy ANRS VISCONTI Study. **Plos Pathogens**, [S.L.], v. 9, n. 3, p. 1003211, 14 mar. 2013. DOI: 10.1371/journal.ppat.1003211.
- TARRÉS-FREIXAS, F.; TRINITÉ, B.; CARRILLO, J.; BLANCO, J. Under the Radar: Immune Evasion, Pathogenesis and Control of HIV Infection. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 26, n. 23, p. 11381, 2025. DOI: 10.3390/ijms262311381.
- TEBAS, Pablo; JADLOWSKY, Julie K.; SHAW, Pamela A.; TIAN, Lifeng; ESPARZA, Erin; BRENNAN, Andrea L.; KIM, Sukyung; NAING, Soe Yu; RICHARDSON, Max W.; VOGEL, Ashley N..

CCR5-edited CD4+ T cells augment HIV-specific immunity to enable post-rebound control of HIV replication. **Journal Of Clinical Investigation**, [S.L.], v. 131, n. 7, p. 1, 1 abr. 2021. DOI: 10.1172/jci144486.

TURK, G.; SEIGER, K. W.; LIAN, X.; et al. A Possible Sterilizing Cure of HIV1 Infection Without Stem Cell Transplantation. **Annals of Internal Medicine**, v. 175, n. 1, p. 95–100, 2022. DOI: 10.7326/L21-0297.

VANSANT, G.; BRUGGEMANS, A.; JANSSENS, J. J.; DEBYSER, Z. BlockAnd-Lock Strategies to Cure HIV Infection. **Viruses**, v. 12, n. 1, art. 84, 2020. DOI: 10.3390/v12010084.

XU, W.; LI, H.; WANG, Q.; HUA, C.; ZHANG, H.; LI, W.; JIANG, S.; LU, L. Advancements in Developing Strategies for Sterilizing and Functional HIV Cures. **BioMed Research International**, v. 2017, p. 6096134, 2017. DOI: 10.1155/2017/6096134.

CAPÍTULO VII

HANSENÍASE NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO, CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E INCAPACIDADES FÍSICAS EM UM CENTRO DE REFERÊNCIA

LEPROSY IN THE BRAZILIAN AMAZON: SOCIODEMOGRAPHIC PROFILE, CLINICAL CHARACTERISTICS, AND PHYSICAL DISABILITIES IN A REFERENCE CENTER

DOI: 10.51859/ampla.isp6308-7

Raíza Caroline Carvalho Souto¹

Raimundo Nonato Picanço Souto²

Darci Francisco dos Santos Junior³

José Luis da Cunha Pena⁴

Francineide Pereira da Silva Pena⁴

Erika Tatiane de Almeida Fernandes Rodrigues⁴

¹ Especialista em Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva. Universidade Federal do Amapá, UNIFAP.

² Doutor em Zoologia pelo Museu Paraense Emílio Goeldi. Professor do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Amapá, UNIFAP

³ Doutor em Enfermagem pela Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT. Enfermeiro do HU-BRASIL.

⁴ Doutor(a) em Ciências pela Universidade de São Paulo - USP. Professor(a) do Curso de Bacharelado em Enfermagem da Universidade Federal do Amapá, UNIFAP.

RESUMO

A hanseníase, também denominada Mal de Hansen, é uma doença infectocontagiosa crônica e negligenciada, causada pelo *Mycobacterium leprae*. Quando não diagnosticada e tratada precocemente, pode evoluir para diferentes graus de incapacidade física. Este estudo teve como objetivo descrever o perfil sociodemográfico e clínico-epidemiológico de pacientes com hanseníase atendidos no Centro de Referência de Doenças Tropicais do Estado do Amapá (CRDT), no período de 2018 a 2019. Trata-se de um estudo descritivo, retrospectivo, quantitativo, de base populacional e documental, realizado mediante análise de 166 prontuários. Foram analisadas variáveis sociodemográficas, como idade, sexo, raça/cor, escolaridade e zona de residência, e clínico-epidemiológicas, como forma da doença, grau de incapacidade física e sequelas. Dos prontuários analisados, 120 (72,29%) correspondiam ao sexo masculino e 46 (27,71%) ao feminino. Apresentaram significância estatística a raça/cor parda ($p = 0,00012$), a faixa etária de 31 a 45 anos ($p = 0,0241$), a residência em zona rural ($p = 0,0332$), a forma multibacilar difusa ($p = 0,0043$) e o grau 0 de incapacidade física ($p = 0,0002$). Não

houve diferença estatisticamente significativa para as sequelas ($p = 0,889$). Na análise sociodemográfica, o grau 0 apresentou associação significativa com sexo masculino ($p = 0,003$), idade de 31 a 45 anos ($p = 0,0042$) e ensino médio completo ($p = 0,0412$). Os resultados reforçam a importância do diagnóstico precoce e da avaliação das incapacidades físicas na hanseníase.

Palavras-chave: Doenças Negligenciadas. Epidemiologia. Hanseníase. Ecossistema Amazônico.

ABSTRACT

Leprosy, also known as Hansen's disease, is a chronic and neglected infectious disease caused by *Mycobacterium leprae*. When not diagnosed and treated early, it may progress to different degrees of physical disability. This study aimed to describe the sociodemographic and clinical-epidemiological profile of patients with leprosy treated at the Reference Center for Tropical Diseases of Amapá (CRDT), Brazil, from 2018 to 2019. This was a descriptive, retrospective, quantitative, population-based, documentary study based on the analysis of

166 medical records. Sociodemographic variables, including age, sex, race/skin color, education, and place of residence, and clinical-epidemiological variables, including disease classification, degree of physical disability, and sequelae, were analyzed. Of the medical records reviewed, 120 (72.29%) corresponded to males and 46 (27.71%) to females. Statistical significance was observed for brown race/skin color ($p = 0.00012$), age 31–45 years ($p = 0.0241$), rural residence ($p = 0.0332$), diffuse multibacillary form ($p = 0.0043$), and grade 0 physical disability ($p = 0.0002$). No statistically

significant difference was observed for sequelae ($p = 0.889$). In the sociodemographic analysis, grade 0 physical disability was significantly associated with male sex ($p = 0.003$), age 31–45 years ($p = 0.0042$), and complete secondary education ($p = 0.0412$). The findings reinforce the importance of early diagnosis and systematic assessment of physical disabilities in people with leprosy.

Keywords: Neglected Diseases. Epidemiology. Leprosy. Amazonian Ecosystem.

1. INTRODUÇÃO

A hanseníase é uma das doenças mais antigas da humanidade, com registros que remontam a textos bíblicos. Ela continua a ser uma endemia relevante e um desafio de saúde pública tanto no Brasil como em diversas partes do mundo. Apesar dos avanços alcançados no diagnóstico e tratamento ao longo das últimas décadas, é importante ressaltar que, em 2018, a hanseníase ainda representava um problema de saúde significativo em escala global. Nesse ano, 22 países mantinham uma alta incidência da doença, com a Índia liderando em prevalência, seguida pelo Brasil em segundo lugar, e a Indonésia em terceiro (Brasil, 2019).

O Ministério da Saúde (MS) (2022) destaca o estigma social associado à doença, ressaltando que, apesar de ser pouco contagiosa e tratável, a falta de compreensão sobre a hanseníase contribui para o estigma, que, por sua vez, causa um significativo impacto psicológico nos pacientes. Enquanto Jesus (2023) expande a discussão ao enfatizar que a hanseníase vai além de uma simples condição médica, visto que está intrinsecamente relacionada a estigmas, medos arraigados na sociedade e falta de compreensão. sublinham a necessidade de uma abordagem mais abrangente e holística, assim como a importância da educação em saúde e do empoderamento dos profissionais de saúde para melhorar o cuidado e a qualidade de vida dos pacientes. Muitas pessoas preferem não contar para seus familiares e amigos sobre sua doença, com receio de serem isolados e abandonados (Arantes; Lana, 2022)

Até 2008, *Mycobacterium leprae* era o único agente conhecido causador da lepra. Contudo, nesse ano, uma segunda espécie, a *Mycobacterium lepromatosis*, foi identificada no México, e juntas, essas duas espécies são referidas como o complexo *M. leprae* (Brasil, 2022). Em 2022, 182 nações e territórios compartilharam informações sobre a hanseníase, resultando em um total de 165.459 casos registrados, dos quais 174.087 eram novos casos.

Dentre os novos casos, 67.657 (39%) afetaram mulheres. A nível global, 9.554 novos casos com grau 2 de incapacidade (G2D) foram identificados, sendo que 278 (3%) ocorreram em crianças. Notavelmente, a maioria dos países com altas taxas de detecção de novos casos está localizada nas regiões africanas e do sudeste asiático, conforme definido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (2023).

No período de 2005 a 2015, o estado do Amapá notificou 1.662 novos casos autóctones de hanseníase, com a maioria (86,8%) ocorrendo em Macapá. Em relação às características socioeconômicas, a maioria dos pacientes era do sexo masculino (61,8%), com idades entre 15 e 30 anos (31,5%), cor parda (83,4%), e com ensino fundamental incompleto (50,3%). Quanto à ocupação, houve uma alta taxa de dados subnotificados (49,8%), mas entre aqueles com informações conhecidas, a maioria eram "do lar" (22,6%). Clinicamente, a maioria dos pacientes tinha mais de 5 lesões cutâneas (37,4%), foi classificada como multibacilar (60,2%), com forma clínica dimorfa (44%), e apresentou nenhum grau de incapacidade física no diagnóstico (70,6%) e na alta (77,4%). O número de nervos afetados foi frequentemente subnotificado (43,4%), mas a maioria dos casos com informações tinha nenhum nervo afetado (39,0%). A detecção mais comum foi por demanda espontânea (44,8%), e o esquema terapêutico inicial predominante foi MB/12 doses (59,7%). No que se refere ao número de contatos registrados, prevaleceu o registro de seis ou mais contatos (24,0%) (Basso, 2019).

Face ao exposto, este estudo visou relatar o perfil sociodemográfico e clínico de pacientes com hanseníase, cadastrados no Centro de Referência de Doenças Tropicais do Estado do Amapá (CRDT) diagnosticados no período de 2018 a 2019.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo de caráter descritivo, retrospectivo, base populacional e fonte documental com delineamento quantitativo realizado com prontuários de pacientes com diagnósticos de hanseníase atendidos em um centro de referência especializado para o tratamento da doença no Estado do Amapá.

2.2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Centro de Referência em Doenças Tropicais oferece serviços de qualidade e humanizado aos cidadãos nas seguintes patologias: Hanseníase, Tuberculose, Hepatites B e C e outras doenças infecciosas, DST/HIV, Leishmaniose, dermatoses ocupacionais e tropicais e conta ainda com o Serviço de Atendimento Especializado SAE, Centro de Testagem e Aconselhamento – CTA e Assistência Domiciliar Terapêutica – ADT sendo reestruturada a equipe para realizar busca ativa e atendimento domiciliar a portadores de HIV/AIDS e seus contatos vulneráveis. Atende usuários encaminhados das Unidades Básicas e demais municípios do estado, na média complexidade (GOVERNO DO ESTADO DO AMAPÁ, 2016).

2.3. AMOSTRA E COLETA DE DADOS

Foram analisados um total de 166 prontuários de pacientes com diagnóstico de hanseníase no período de 2018 e 2019. As informações foram colhidas através de planilhas a partir dos dados dos prontuários com as seguintes variáveis; dados sociodemográficos (idade, sexo, cor, escolaridade e zona de residência) e clínico epidemiológico (forma, grau de incapacidades físicas, formas clínicas e sequelas). A graduação zero é utilizada quando não há nenhum dano presente nos olhos, mãos e pés, o grau um (1) corresponde a diminuição ou perda da sensibilidade e o grau dois (2) quando há presença de deformidades visíveis devido a hanseníase (Brasil, 2016).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (World Health Organization, 2016), para fins operacionais de tratamento, os doentes são classificados em Paucibacilares (PB – presença de até cinco lesões de pele com baciloscopia de raspado intradérmico negativo, quando disponível) ou multibacilares (MB – presença de seis ou mais lesões de pele ou baciloscopia de raspado intradérmico positiva). O Brasil também utiliza essa classificação. Entretanto, alguns pacientes não apresentam lesões facilmente visíveis na pele, e podem ter lesões apenas nos nervos (hanseníase primariamente neural), ou as lesões podem se tornar visíveis somente após iniciado o tratamento.

2.4. ANÁLISE DE DADOS

Foi construído um banco de dados no programa estatístico Epi Info, versão 7.0. Logo após a verificação de inconsistências, os dados foram exportados para o programa Microsoft Excel 2013 e, em seguida, para o programa estatístico SPSS versão 18.0. Realizou-se análise descritiva e bivariada. Os testes utilizados foram Qui-quadrado e Exato de Fisher para as

variáveis categóricas e de Kruskal Wallis para as variáveis numéricas. Foram realizadas comparações entre os grupos de pacientes com graus distintos de incapacidades (0, I e II) e as variáveis independentes sexo, idade e escolaridade por meio do teste qui-quadrado (χ^2), bicaudal. Fixou-se alpha em 5% ($\alpha = 0,05$) como estatisticamente significativo. A estatística do qui-quadrado é um teste que pressupõe associação entre as variáveis categóricas sob estudo, assim como um teste não-paramétrico, ele não é restritivo em relação ao tamanho amostral, sendo comumente utilizado em estudos epidemiológicos e em amostras pequenas (Elmore et al., 2020).

2.5. ÉTICA EM PESQUISA

Destaca-se que este estudo foi efetuado com dados secundários, disponíveis em banco de dados públicos, de acesso livre, e as informações apresentadas não vinculam ou implicam danos e/ou consequências de caráter ético a terceiros, conforme as prerrogativas da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa de nº 510/2016.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS DOS PACIENTES EM ANÁLISE

Dos 166 prontuários de pacientes portadores de hanseníase os do sexo masculino N= 120 (72,29%) foram significativamente mais numerosos ($p=0,0029$) do que os do sexo feminino 46 (27,71%). A raça/cor parda foi significativamente ($P=0,00012$) a mais frequente. A faixa etária que abrangeu o maior número de hansenianos foi a de 31 a 45 anos ($p=0,0241$). Em relação ao grau de escolaridade os pacientes com o ensino médio completo apresentam significância estatística ($P=0,0113$). Foi observada uma proporção significativa ($p=0,0332$) de pacientes residentes na Zona Rural (Tabela 1).

Tabela 1. Perfil Sociodemográfico dos hansenianos que buscaram tratamento no Centro de Referência de Doenças Tropicais do estado do Amapá.

Variável	N	%	GL	χ^2	p
Gênero					
Masculino	120	72,29	1	9,23	0,0029
Feminino	46	27,71			
Cor					
Branca	11	6,63			
Parda	154	92,77	2	11,40	0,00012

Variável	N	%	GL	X ²	p
Negro	2	1,20			
faixa etária					
até 15 anos	3	1,81			
16 a 30 anos	38	22,89			
31 a 45 anos	74	44,58	4,00		0,0241
46 a 60 anos	44	26,51			
61a 76 anos	2	1,20			
Escolaridade					
Analfabeto	5	3,01			
Fundamental Completo	25	15,06			
Fundamental Incompleto	21	12,65			
Ensino Médio Completo	70	42,17	5	7,54	0,0113
Ensino Médio incompleto	36	21,69			
Superior Completo	4	2,41			
Superior incompleto	10	6,02			
Zona					
Rural	68	40,96			
Periurbana	47	28,31	2		0,0332
Urbana	51	30,72			

*Teste qui-quadrado de Pearson para proporções ($p < 0,05$).

Fonte: Os autores (2023).

A análise descritiva do estudo demonstra uma predominância de casos em pacientes do sexo masculino, corroborando com a maior parte dos estudos que demonstram maior prevalência da hanseníase em homens. Em consonância com o boletim epidemiológico (2021) ressalta que entre os anos de 2015 a 2019, foram diagnosticados no Brasil, 137.385 casos novos de hanseníase. Destes, 75.987 ocorreram no sexo masculino o que corresponde a 55,3% do total. As desigualdades de gênero apresentam forte influência no processo saúde-doença-cuidado, sendo que os homens se tornam mais vulneráveis ao adoecimento e a formas mais graves desta doença (Gonçalves et al., 2018; Leano et al., 2017; Souza et al., 2018).

Ressalta-se que as desigualdades sociais e de saúde são fenômenos com grande força na cadeia de progressão da doença, bem como um entrave para algumas populações no acesso aos sistemas e serviços de saúde. A maior proporção de casos notificados em pessoas de cor parda demonstra mais uma possível associação entre condições socioeconômicas e a doença, já que os negros apresentam, historicamente, baixo nível socioeconômico, em comparação com os brancos. As atividades dos programas de controle precisam ser focadas em municípios de maior vulnerabilidade social (elevado número de populações

socioeconomicamente desfavorecidas e migrantes), com investimentos intersetoriais focados na melhoria das condições de vida da população. (Assis et al., 2020; Monteiro et al., 2017).

Quanto à faixa etária, prevaleceram – 150(32%) - pacientes com idade entre 37 e 53 anos. Assim, no estudo realizado por Silva et al., (2018) observou-se que a frequência dos casos aumentou com a idade, assemelhando-se ao crescimento de casos observados nesta pesquisa, ou seja, com o aumento da faixa etária, houve aumento nos casos de hanseníase, o que também pode ser explicado pelo caráter crônico da doença. Alguns estudos relatam uma maior prevalência de casos em adultos e jovens, contudo há numerosos relatos de casos dessa enfermidade na faixa etária de 0 a 14 anos (Santos et al., 2018; Freitas; Duarte; Garcia, 2017; Brasil, 2018). Em países endêmicos, a população infantil entra precocemente em contato com doentes bacilíferos, sendo possível diagnosticar a doença entre crianças de três a cinco anos, e raros casos em menores de dois anos (Schneider; Freitas, 2018).

O número de pacientes residentes na zona urbana de Macapá mostrou-se bem representativo, corroborando aos dados de um estudo que analisou casos de hanseníase de 2005 a 2015 em doze municípios do estado Amapá, onde foram registrados 1032 (62,1%) de hansenianos residentes também na zona urbana de Macapá (Basso, 2019). Esses achados reforçam a necessidade de planejamento e a realização de ações de educação e saúde, bem como a busca ativa de casos novos da doença na zona urbana e o mapeamento dos casos.

Quanto ao estabelecimento de estratégias de diagnóstico precoce e assim consequente prevenção de incapacidades físicas, só será possível se a população receber orientações sobre os sinais e sintomas iniciais da hanseníase, formas de transmissão, formas de prevenção. Estas informações devem estar presentes em todos os lugares, como em grupos operativos, salas de espera e expostas através dos meios de comunicação em folders educativos e propagandas de forma compreensível. O grau de escolaridade do paciente é de fundamental importância para orientar e planejar atividades de educação em saúde na população, como parte da estratégia para detecção da hanseníase e difusão de conhecimento, uma estratégia importante é a articulação com o Programa de Saúde Escolar, política intersetorial da saúde e da educação do Brasil, visando a disseminação de informações desde o período infantil (Ribeiro; Lana, 2015; Leano et al., 2017).

O estudo de Assis et al., (2020), reforça a questão das orientações ao paciente, identificando que o empoderamento da família pode levar à reversão dos casos que complicam, devido o fator de transmissão intra-domiciliar ser alto; no entanto, deve haver um

projeto terapêutico único construído para cada paciente que procura os serviços de saúde, que carecem de tempo, habilidade e apoio da gestão.

O reconhecimento de áreas com tendência de aumento ou não, definida em territórios e populações específicas (homens, idosos, raça/cor parda ou preta), reforça a necessidade de fortalecer ações de atenção e vigilância. Por ser ligada a baixas condições socioeconômicas e pobreza, a mortalidade por hanseníase é uma questão crítica em municípios com vulnerabilidade social (Ferreira et al., 2019).

3.2. ASPECTOS CLÍNICOS DOS PACIENTES

As formas clínicas Multibacilar Dimorfo (MBD) ($p=0,0043$) e o grau de incapacidade 0 observados nos pacientes com hanseníase foram estatisticamente ($p=0,0002$) as mais significativas. A frequência de sequelas observadas nos pacientes não apresentou diferença estatística significativa ($p=0,889$) (tabela 2).

Tabela 2. Aspectos clínicos de pacientes hansenianos cadastrados no Centro de Referência de Doenças Tropicais do estado do Amapá, nos anos de 2018 e 2019.

Aspectos Clínicos	N	%	GL	X²	p
Formas Clínicas					
MBD - Multibacilar Dimorfo	92	55,42	3	11,11	p=0,0043
MBV- Multibacilar Virchowiana	30	18,07			
PBI - Paucibacilar Indeterminada	14	8,43			
PBT - Paucibacilar Tuberculoide	30	18,07			
Grau de incapacidades					
0	144	86,75	2	36,88	p=0,0002
I	17	10,24			
II	5	3,01			
Sequelas					
dormência	2	1,20			
calosidade	1	0,60			
hipoastesia pé e dedo	1	0,60			
Atrofia	2	1,20			
Pés ressecados	1	0,60			
Dormência dificuldade para caminhar	1	0,60	14	0,44	p=0,889
Dormência nas mãos	1	0,60			
Atrofia e dormência mão esquerda	1	0,60			
Atrofia e dormência MMII e MMSS	1	0,60			
Atrofia e dormência MMSS	2	1,20			
Atrofia mão esquerda	3	1,81			
Dores nas articulações	1	0,60			
Dormência dificuldade para caminhar	1	0,60			
Dormência MMII e MMSS	1	0,60			
Pé caído	2	1,20			

Fonte: Os autores (2023).

O aparecimento da forma multibacilar com 73,49% dos casos serve de alerta para o serviço local, já que esta é a forma contagiosa e potencialmente incapacitante da doença, corroborando com o estudo de Leano *et al.*, (2017) no qual houve predomínio das formas multibacilares sobre as formas paucibacilares da doença, com predomínio da forma clínica Borderline. A preocupação no que se refere à forma multibacilar da doença se dá pela alta infectividade. Em um estudo que analisou os casos de hanseníase registrados de 2005 a 2015 no estado do Amapá, a forma clínica mais frequente foi a Multibacilar dimorfa. O diagnóstico da hanseníase apresenta algumas dificuldades e muitas vezes o quadro clínico é confundido com outras doenças de pele ou não valorizado (Basso, 2019).

O comprometimento neural é um aspecto grave da hanseníase devido ao potencial incapacitante, atualmente mensurado em graus de 0 a II (zero a dois); 0 para ausência IF e 2 para IF mais acentuadas. Deste modo, conhecer a incidência e a prevalência da classificação operacional e da forma clínica são de grande importância para adotar medidas que evitem o agravo da doença em pessoas já portadoras.

Foi feita uma análise do cruzamento entre as incapacidades físicas e as variáveis sociodemográficas onde se observou uma significância estatística das variáveis gênero masculino ($p=0,003$), faixa etária de 31 a 45 anos ($p=0,0042$) e o grau de escolaridade do ensino médio completo ($p=0,0412$) com o grau 0 de incapacidade física (Tabela 3).

Tabela 3. Fatores sociodemográficos associados às incapacidades físicas em pacientes de hanseníase atendidos no Centro de Referência em Doenças Tropicais, Macapá, Amapá.

	Grau 0		Grau I		Grau II		p valor
	n	%	n	%	n	%	
Sexo							
masculino	99	59,64	14	8,43	5	3,01	0,003
Feminino	43	25,90	4	2,41	1	0,60	
Idade							
até 15 anos	3	1,81	0	0,00	0	0,00	0,0042
16 a 30 anos	37	22,29	0	0,00	1	0,60	
31 a 45 anos	60	36,14	7	4,22	2	1,20	
46 a 60 anos	37	22,29	4	2,41	3	1,81	
61a 76 anos	1	0,60	1	0,60	0	0,00	
Escolaridade							
Analfabeto	3	1,81	2	1,20	0	0,00	0,0412
Fundamental							
Completo	25	15,06	2	1,20	0	0,00	

	Grau 0		Grau I		Grau II		p valor
Fundamental Incompleto	19	11,45	1	0,60	0	0,00	0,0412
Ensino Médio Completo	62	37,35	0	0,00	5	3,01	
Ensino Médio incompleto	22	13,25	0	0,00	1	0,60	
Superior Completo	0	0,00	1	0,60	0	0,00	
Superior incompleto	9	5,42	0	0,00	0	0,00	

Fonte: Os autores (2023).

Ao se analisar a relação entre sexo e a ocorrência de incapacidades físicas, houve diferença estatisticamente significativa entre homens e mulheres. Os homens predominaram, representando a maioria da população acometida, além disso, destacou-se como o grau de incapacidade sendo o 0. Tais achados vão de encontro com um estudo transversal feito no estado de Mato Grosso no Brasil (Santos *et al.*, 2021). Adicionalmente, é importante dizer que a maioria dos países também registra uma maior incidência de Hanseníase em homens, o que se deve, entre outros motivos, à maior participação e exposição deles no mercado de trabalho (Brasil, 2016).

Na análise de cruzamento da variável faixa etária com os graus de incapacidade houve uma maior prevalência da faixa etária de 31 a 45 anos. Evidenciando que a hanseníase afeta principalmente a população de adultos jovens, revelando que a doença prevalece na faixa etária economicamente ativa, o que a torna uma condição típica de indivíduos nessa faixa etária, resultando em um considerável impacto socioeconômico (Quaresma *et al.*, 2019). Entende-se como barreiras geográficas a distância entre os serviços de saúde e os domicílios dos pacientes, assim muitas vezes o paciente de hanseníase precisa percorrer longas distâncias até os serviços de saúde responsáveis pelos seus cuidados e a idade pode ser um complicador desse processo. Nessa perspectiva, no estudo de Oliveira *et al.*, (2019), gestores e profissionais do Sistema Único de Saúde (SUS) ratificam que áreas como a região Norte com contextos muito específicos, revelam uma fragilidade no acesso à saúde principalmente quanto a acessibilidade, transporte, aceitabilidade e disponibilidade do serviço.

Estudos mostram que a escolaridade é um aspecto importante na manutenção da transmissão da hanseníase, haja vista, que a relação entre o nível de instrução e a ocorrência de incapacidades pode estar relacionada ao potencial da educação em facilitar a compreensão

do processo saúde-doença, incentivando a busca atempada de assistência médica e, por conseguinte, favorecendo o diagnóstico precoce (Lages *et al.*, 2019).

Logo, é evidente que a educação desempenha um papel crucial na conscientização, acesso à informação e na tomada de decisões bem fundamentadas relacionadas à saúde. Por isso, a alta prevalência de casos de hanseníase em indivíduos com menor nível educacional destaca a necessidade de estratégias de educação em saúde mais eficazes, abrangendo tanto a prevenção quanto o tratamento da doença. Além disso, a influência do estigma, a complexidade do regime de tratamento e as barreiras socioeconômicas identificam-se como desafios que demandam intervenções específicas para melhorar a adesão (Castro; Silva, 2023).

A compreensão da importância da educação em saúde no combate ao estigma da hanseníase é fundamental, uma vez que essa doença tem historicamente sido associada à segregação e exclusão social, legados dos tempos dos hospitais colônias. A abordagem da educação em saúde no contexto da hanseníase abrange práticas destinadas a capacitar indivíduos a tomar ações voltadas para a promoção da saúde. Essas ações incluem a prevenção da doença, o reconhecimento dos sinais e sintomas, a adesão ao tratamento, a desmistificação da condição e, principalmente, a promoção da não-discriminação e da não-exclusão social dos indivíduos acometidos pela hanseníase (Lopes *et al.*, 2020).

As incapacidades, principalmente com grau II têm sido sugeridas pela OMS como um relevante indicador da situação epidemiológica da hanseníase, mais até que as taxas de detecção da doença, porque elas teriam mais sensibilidade em evidenciar o diagnóstico precoce e um marcador robusto para mapear casos de hanseníase em uma região ou país. Ações de vigilância, prevenção e controle, bem como a capacitação de profissionais de saúde para diagnosticar casos, tanto em áreas de alto quanto de baixo risco, são importantes se houver uma intenção clara de erradicar a hanseníase e superar a imagem do brasileiro como responsável pela hanseníase no Brasil. América (Assis *et al.*, 2020).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O perfil sociodemográfico da amostra analisada de casos novos de pacientes hansenianos registrados nos anos de 2018 e 2019 no Centro de referência em doenças tropicais do estado Amapá, revelou uma maior predominância de pessoas do sexo masculino,

de cor parda, faixa etária de 31 a 45 anos, escolaridade de ensino médio completo e de residentes na zona rural de Macapá.

Pode-se definir o perfil clínico dos pacientes hansenianos destacando-se as formas clínicas mais prevalentes, Paucibacilar Tuberculoide e Indeterminada e na Multibacilar Dimorfa e Virchowiana; os graus de incapacidades físicas 0,1 e 2 e sequelas diversas.

Em relação às incapacidades físicas de grau 0, 1 e 2 registradas as maiores proporções foram do sexo masculino, faixa etária entre 31 a 45 anos e escolaridade de ensino médio completo.

Desse modo, a prevalência da hanseníase se mostra bastante importante para o desenvolvimento de políticas públicas para o combate da doença, uma vez que conhecendo os dados epidemiológicos levantados sobre uma determinada localidade, através dos casos notificados têm-se mecanismos que contribuem para realizar programas de controle da doença, desta forma pode-se quebrar a cadeia de transmissão, tratar os pacientes infectados e prevenir as situações clínicas de incapacidade física.

Diante das informações sintetizadas neste estudo, pode-se concluir que é imprescindível a realização de trabalhos desta natureza, pois permite a disseminação de informações relevantes quanto ao estudo da hanseníase em diversos aspectos clínicos e epidemiológicos, deste modo há uma grande contribuição para assistência à saúde que através de um conteúdo condensado os profissionais envolvidos passam a adquirir evidências para a aplicação na prática clínica, sendo uma forma rápida de acesso às pesquisas levantadas que os fundamentam e orientam em deliberações durante as aplicabilidades na rotina.

Por fim, os achados deste estudo permitem conhecer a clínica e a epidemiologia da hanseníase no estado do Amapá e no mundo, uma vez que de acordo com os resultados encontrados, pode-se verificar que a doença ainda é um problema de saúde pública, mas que tem tratamento gratuito fornecido pelo órgão responsável pela saúde pública em uma determinada localidade. Sendo importante enfatizar que o paciente pode evoluir para a cura, caso faça uso da medicação de forma adequada.

REFERÊNCIAS

Arantes, E. R.; Lana, F. C. F. Representações sociodiscursivas sobre a hanseníase em campanhas educativas: implicações na redução do estigma. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 75, p. e20210410, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0410pt>.

- Basso, M. E. M. **Indicadores epidemiológicos e operacionais da hanseníase no Estado do Amapá, 2005 a 2015**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. 2019. 102 f. Disponível em: <<http://200.139.21.55/handle/123456789/92>>.
- Brasil. Ministério da Saúde (MS). Estratégia nacional para o enfrentamento da hanseníase, 2019-2022. **Brasília: MS;** 2019. Disponível em: <<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/h/hanseniaze/publicacoes/a-estrategia-nacional-de-hanseniaze-2019-2022>>.
- Brasil. Ministério da Saúde (MS). Manual da Saúde para profissionais. 2022. Disponível em: <<https://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/doen%C3%A7as-infecciosas/micobact%C3%A9rias/hansen%C3%ADase>>
- Jesus, I. L. R et al. Hanseníase e vulnerabilidade: uma revisão de escopo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, p. 143-154, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232023281.09722022>.
- OMS (Organização Mundial da Saúde). Observatório de Saúde Global. 2023. Disponível em: <<https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/leprosy-hansens-disease>>.
- ASSIS, I. S. et al. Hanseníase no espaço urbano, áreas de risco para invalidez e agravamento desse estado de saúde em Foz do Iguaçu, região de fronteira entre Brasil, Paraguai e Argentina. **BMC Public Health**. v. 20, n. 119 .2020. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-020-8236-5>. Acesso em: 12 nov. 2023.
- BASSO, M. E. M. **Indicadores epidemiológicos e operacionais da hanseníase no Estado do Amapá, 2005 a 2015**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. 2019. 102 f. Disponível em: http://repositorio.unifap.br/bitstream/123456789/92/2/Dissertacao_%20IndicadorEpidemiologicoOperacionais.pdf. Acesso em: 12 nov. 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Doenças Transmissíveis. **Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da Hanseníase como problema de saúde pública**: manual técnico-operacional [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2016. Disponível em: https://portal.saude.pe.gov.br/sites/portal.saude.pe.gov.br/files/diretrizes_para_eliminacao_hanseniaze_-_manual_-_3fev16_isbn_nucom_final_2.pdf. Acesso em: 27 out. 2023.
- BRASIL. **Boletim Epidemiológico**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. V(49), N4, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/t/tuberculose/publicacoes/boletim-epidemiologico-2018-volume-49.pdf/@download/file>. Acesso em: 31 out. 2023.
- CASTRO, G. R. S.; SILVA, R. R. S. Relationship between level of education and continuity of leprosy treatment in Brazil from 2017 to 2022. **Research, Society and Development**,

[S. l.], v. 12, n. 9, p. e3312943137, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i9.43137. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/43137>. Acesso em: 29 out. 2023.

FERREIRA, A. F. et al. Mortalidade por hanseníase em contextos de alta endemicidade: análise espaço-temporal integrada no Brasil. **Revista Pan-americana de Saúde Pública**. v 43, 2019. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51659>. Acesso em: 12 nov. 2023.

FREITAS, L. R. S.; DUARTE, E. C.; GARCIA, L. P. Análise da situação epidemiológica da hanseníase em uma área endêmica no Brasil: distribuição espacial dos períodos 2001 - 2003 e 2010 - 2012. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, 2017; 20(4),702- 713. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/G9DXw5qhnkqpwg6yFSGb7bR/?format=pdf>. Acesso em: 12 nov. 2023.

GONÇALVES, N. V. et al. A hanseníase em um distrito administrativo de Belém, estado do Pará, Brasil: relações entre território, socioeconomia e política pública em saúde, 2007-2013. **Rev. PanAmazônica de Saúde**, v. 9, n. 2, p. 21-30, jun. 2018. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/rpas/v9n2/2176-6223-rpas-9-02-21.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2023.

ELMORE, J. G. et al. **Jekel's Epidemiology, Biostatistics and Preventive Medicine E-Book**. Elsevier Health Sciences, 2020.

LAGES, D. S.; KERR, B. M.; BUENO, I. C.; NIITSUMA, E. N. A.; LANA, F. C. F. A baixa escolaridade está associada ao aumento de incapacidades físicas no diagnóstico de hanseníase no Vale do Jequitinhonha. **HU Revista**, [S. l.], v. 44, n. 3, p. 303–309, 2019. DOI: 10.34019/1982-8047.2018.v44.14035. Disponível em: <https://periodicoshomolog.ufjf.br/index.php/hurevista/article/view/14035>. Acesso em: 29 out. 2023.

LEANO, H. A. M. et al. Indicadores relacionados a incapacidade física e diagnóstico de hanseníase. **Revista Rene**. v. 18, n. 6, p. 832-9. nov-dez 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/3240/324054583018/html/>. Acesso em: 12 nov. 2023.

LOPES, E. F. B.; SILVA, L. S. A.; ROTTA, C. de S.; OLIVEIRA, J. H. M.; MENEZES, I. R.; NAKAMURA, L.; AOYAGI, G. A.; PEREIRA, C. S.; OLIVEIRA, R. A. M.; MENEZES, L. L. B.; MOREIRA, L. R.; ASSIS, M. de F. B. R.; SIMÕES, E. A. P. Educação em saúde: uma troca de saberes no combate ao estigma da hanseníase / Health education: exchange of knowledge in combat the stigma of leprosy. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 5350–5368, 2020. DOI: 10.34117/bjdvn2-001. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/6590>. Acesso em: 29 out. 2023.

- MONTEIRO, L. D. et al. Determinantes sociais da hanseníase em um estado hiperendêmico da região Norte do Brasil. **Revista de Saúde Pública**. v. 51, n. 70. 2017. Disponível em: <https://rsp.fsp.usp.br/artigo/determinantes-sociais-da-hansenia-em-um-estado-hiperendemico-da-regiao-norte-do-brasil/>. Acesso em: 12 nov. 2023.
- RIBEIRO, G. C.; LANA, F. C. F. Incapacidades físicas em hanseníase: caracterização, fatores relacionados e evolução. **Cogitare Enfermagem**, v. 20, n. 3, p. 496-503, 2015. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/41246>. Acesso em: 12 nov. 2023.
- SANTOS, S. M. F. et al. Perfil Epidemiológico e Percepção sobre a Hanseníase em Menores de 15 anos no Município de Santarém-PA. **J Health Sci**, 2018; 20(1):61-67. 20. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/08/909299/4748.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2023.
- SILVA, J. S. R. et al. Fatores sociodemográficos associados ao grau de incapacidade física na hanseníase. **Rev Cuid**, Bucaramanga, v. 9, n. 3, p. 2338-2348, Dez. 2018. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-09732018000302338&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 28 out. 2023.
- SCHNEIDER P. B.; FREITAS B. H. B. M. Tendência da hanseníase em menores de 15 anos no Brasil, 2001-2016. **Cadernos de Saúde Pública**, 2018; 34(3). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/pLSMSxmf3PvVgKGLdnQfDxg/?format=pdf>. Acesso em: 12 nov. 2023.
- SANTOS, D. A. S.; GALANTINI, B. S.; PAULETTO SALES, M.; SILVEIRA GOULART, L.; ALVES DE OLINDA, R. Fatores associados às incapacidades físicas de hanseníase: um estudo transversal: 10.15343/0104-7809.202145089098. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 45, n. s/n, p. 089–098, 2021. Disponível em: <https://revistamundodasaude.emnuvens.com.br/mundodasaude/article/view/1041>. Acesso em: 28 out. 2023.
- SOUZA, E. A. et al. Vulnerabilidade programática no controle da hanseníase: padrões na perspectiva de gênero no Estado da Bahia, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**. v. 1, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/JBvsPHmmSsPjWRDHGpKLdQL/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 12 nov. 2023.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO. **Global leprosy update, 2015**: time for action, accountability and inclusion. In: Weekly epidemiological record. Suíça, 2 setembro 2016, vol. 91, 35 (pp. 405–420). Disponível em: <https://reliefweb.int/report/world/weekly-epidemiological-record-wer-2-september-2016-vol-91-no-35-pp-405-420-enfr>. Acesso em: 31 out. 2023.
- OLIVEIRA, R. A. D. et al. Barreiras de acesso aos serviços em cinco Regiões de Saúde do Brasil: percepção de gestores e profissionais do Sistema Único de Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 11, p. e00120718, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/ysfcvHtsLzQ7vbnQs5FJbsv/>. Acesso em: 12 nov. 2023.

CAPÍTULO VIII

HEPATITES B E C NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: PERFIL EPIDEMIOLÓGICO E EVOLUÇÃO TEMPORAL DOS CASOS EM MARABÁ, 2015–2025

HEPATITIS B AND C IN THE BRAZILIAN AMAZON: EPIDEMIOLOGICAL PROFILE AND TEMPORAL TRENDS OF CASES IN MARABÁ, 2015–2025

DOI: 10.51859/ampla.isp6308-8

Erik Richard Leão Maués¹

Lucas Jorge Nunes Souza¹

Caroline Mendes Santos²

Daniela Soares Leite³

¹Graduandos de Biomedicina. Universidade do Estado do Pará (UEPA)

²Mestre. Professora Substituta. Universidade do Estado do Pará (UEPA)

³Doutora. Professora Adjunta. Universidade do Estado do Pará (UEPA)

RESUMO

As hepatites virais B e C constituem importantes problemas de saúde pública devido à elevada morbimortalidade associada às formas crônicas da doença, sendo classificadas como doenças de notificação compulsória e doenças infecciosas, que podem ser provocadas por agentes etiológicos distintos, onde suas características epidemiológicas, laboratoriais e clínicas variam dependendo de qual tipo de hepatite está sendo analisada. O presente estudo teve como objetivo analisar o perfil epidemiológico dos casos notificados de hepatites B e C no município de Marabá-PA, no período de 2015 a 2025. Trata-se de um estudo epidemiológico observacional, retrospectivo, descritivo e de série temporal, realizado a partir de dados secundários obtidos junto ao setor de Vigilância em Saúde do município. Foram analisados variáveis sociodemográficas, clínicas, fatores de risco, situação vacinal e agravantes associados às infecções. No período estudado foram registrados 501 casos, dos quais 69,7% corresponderam à hepatite B, 26,9% à hepatite C e 3,4% à coinfeção B+C. Observou-se predominância de indivíduos na faixa etária de 35 a 49 anos (28,7%), do sexo feminino (50,1%), de raça/cor parda (91,0%) e residentes na zona urbana (90,4%). A forma clínica crônica (82,4%). Em relação à vacinação contra hepatite B, 77,4% dos indivíduos notificaram não possuir esquema vacinal. A incidência apresentou maior coeficiente registrado

em 2019, com 34,37 casos por 100.000 habitantes. Os resultados evidenciam a persistência das hepatites B e C em Marabá, especialmente entre adultos economicamente ativos, reforçando a necessidade de fortalecimento das ações de vigilância epidemiológica, diagnóstico precoce, educação em saúde e ampliação da cobertura vacinal.

Palavras-chave: Hepatites virais. Hepatite B. Hepatite C. Perfil Epidemiológico.

ABSTRACT

Viral hepatitis B and C are significant public health problems due to the high morbidity and mortality associated with chronic forms of the disease. These are notifiable diseases and infectious diseases that can be caused by distinct etiological agents, with epidemiological, laboratory, and clinical characteristics varying depending on the type of hepatitis. This study aimed to analyze the epidemiological profile of reported cases of hepatitis B and C in the municipality of Marabá-PA, from 2015 to 2025. This is an observational, retrospective, descriptive, and time-series epidemiological study, conducted using secondary data obtained from the municipality's Health Surveillance sector. Sociodemographic variables, clinical variables, risk factors, vaccination status, and aggravating factors associated with the infections were tested. During the training period,

501 cases were registered, of which 69.7% corresponded to hepatitis B, 26.9% to hepatitis C, and 3.4% to B+C co-infection. A predominance of individuals in the 35-49 age group (28.7%), female (50.1%), of mixed race/color (91.0%), and residing in urban areas (90.4%) was observed. The chronic clinical form was present in 82.4% of cases. Regarding hepatitis B vaccination, 77.4% of individuals reported not having a vaccination schedule. The incidence showed the highest rate

recorded in 2019, with 34.37 cases per 100,000 inhabitants. The results highlight the persistence of hepatitis B and C in Marabá, especially among economically active adults, reinforcing the need to strengthen epidemiological surveillance actions, early diagnosis, health education, and expansion of vaccination coverage.

Keywords: Viral hepatitis. Hepatitis B. Hepatitis C. Epidemiological profile.

1. INTRODUÇÃO

As hepatites virais constituem um importante problema de saúde pública mundial, sendo classificadas no Brasil como doenças de notificação compulsória desde 2003. São infecções causadas por diferentes agentes etiológicos, com características epidemiológicas, clínicas e laboratoriais distintas. No Brasil, as formas mais frequentes são as hepatites A, B e C, enquanto a hepatite D ocorre principalmente na Região Norte e a hepatite E é mais recorrente nas regiões da Ásia e África. Segundo a Organização Mundial da Saúde, em 2022 aproximadamente 254 milhões de pessoas conviviam com hepatite B e 50 milhões com hepatite C no mundo, com maior prevalência entre indivíduos de 30 a 54 anos e predominância do sexo masculino (WHO, 2024).

A hepatite B é uma doença infecciosa causada pelo vírus da hepatite B (VHB), podendo manifestar-se de forma aguda ou crônica. Frequentemente assintomática em suas fases iniciais, é considerada uma doença silenciosa. O VHB possui DNA parcialmente dupla fita e apresenta antígenos específicos utilizados para diagnóstico e monitoramento da infecção. Sua transmissão ocorre principalmente pelo contato com sangue e fluidos corporais contaminados, incluindo relações sexuais desprotegidas, compartilhamento de seringas, exposição ocupacional e transmissão vertical. A principal medida preventiva é a vacinação, disponibilizada gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde, associada ao uso de preservativos e à não compartilhamento de objetos perfurocortantes ou de uso pessoal. Dados epidemiológicos indicam maior ocorrência da doença em homens, indivíduos pardos e pessoas entre 40 e 69 anos. O tratamento varia conforme a evolução clínica e a carga viral do paciente, podendo incluir medicamentos antivirais e imunomoduladores nos casos crônicos.

A hepatite C, por sua vez, é causada pelo vírus da hepatite C (VHC), pertencente à família Flaviviridae, sendo caracterizada por evolução predominantemente crônica e assintomática. Estima-se que cerca de 80% dos indivíduos infectados não apresentem

sintomas, favorecendo o diagnóstico tardio e aumentando o risco de complicações como cirrose hepática e carcinoma hepatocelular. O VHC é um vírus de RNA cuja transmissão ocorre principalmente pelo contato com sangue contaminado, especialmente por meio do compartilhamento de seringas, agulhas e outros objetos perfurocortantes. Diferentemente da hepatite B, não existe vacina disponível para sua prevenção, tornando fundamentais as medidas de biossegurança e a redução da exposição a materiais contaminados. No Brasil, a hepatite C representa uma das principais causas de morbimortalidade associadas às hepatites virais, concentrando a maior parte dos óbitos relacionados a essas infecções. Atualmente, o tratamento é realizado com antivirais de ação direta, disponibilizados pelo Sistema Único de Saúde, que apresentam taxas de cura superiores a 95%, representando um avanço significativo no controle da doença.

No Brasil 45.959 óbitos foram causados pelas hepatites virais dos tipos A, B, C e D, principalmente os tipos B e C, representando 97,3% dos óbitos, além destes serem a maioria dos casos no Brasil. Possuem quadros sintomáticos semelhantes e alarmantes, que podem ser agravados para cirrose chegando ao óbito (Bertati et al., 2023, Brasil, 2025). Diante desse contexto, faz-se necessário conhecer o perfil epidemiológico das hepatites B e C no município de Marabá-PA, principalmente devido a carência destes estudos na literatura, trazendo assim atualização de dados referentes às hepatites virais B e C evidenciando a situação atual do município, desse modo subsidiando o fortalecimento de políticas públicas.

Diante desse contexto, o objetivo desse trabalho foi analisar a incidência das hepatites B e C, bem como o perfil epidemiológico dos casos notificados das Hepatites B e C no Município de Marabá-PA, no período de 2015 a 2025.

2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo epidemiológico observacional, retrospectivo e descritivo com análise de série temporal de notificações acerca das hepatites B e C.

Os dados utilizados para este estudo referem-se ao município de Marabá, o qual fica localizado no sudeste do estado do Pará. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população de Marabá estimada até o ano de 2025, é de aproximadamente 290.975 habitantes e a densidade demográfica, até o último censo de 2022, era de 17,62 habitantes por quilômetro quadrado, possuindo uma extensão de 15.127.872 km².

A coleta ocorreu a partir de dados secundários obtidos a partir de um agregado de dados digitalizados, disponibilizados pelo Departamento de Vigilância em Saúde (DVS) localizado no núcleo da Cidade Nova em Marabá-PA, no período de janeiro de 2015 à dezembro de 2025. Os casos notificados foram avaliados conforme as variáveis disponíveis, sendo elas: Classificação etiológica, Forma clínica, Caracterização sociodemográfica (Sexo, Raça/cor, Faixa etária, Escolaridade, Zona de residência, Vacinação contra Hepatite B, Gestante), Possíveis transmissões (Transfusão de sangue e derivados, Drogas injetáveis, Acidentes com material biológico, Medicamentos injetáveis, Tatuagem, Hemodiálise, Tratamento dentário, Sexual), Situações de risco e agravantes (Três ou mais parceiros sexuais, Vírus da Imunodeficiência Humana/Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (HIV/Aids), Outras Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs)).

Foram considerados confirmados os casos suspeitos para hepatite indivíduos que apresente um ou mais dos marcadores reagentes ou exame de biologia molecular como HBsAg reagente, Anti-HBc IgM reagente e VHB-DNA detectável para confirmar Hepatite B e Anti-HCV reagente e/ou HCV-RNA detectável para confirmar Hepatite C, ambos conforme a Ficha de notificação das Hepatites Virais (ANEXO D).

Foram incluídos no estudo as notificações referentes a casos de hepatite B ou hepatite C, notificados e arquivados no setor de epidemiologia do município de Marabá, registradas entre 1º de janeiro de 2015 a 31 de dezembro de 2025 e registros que apresentem residência declarada no município de Marabá.

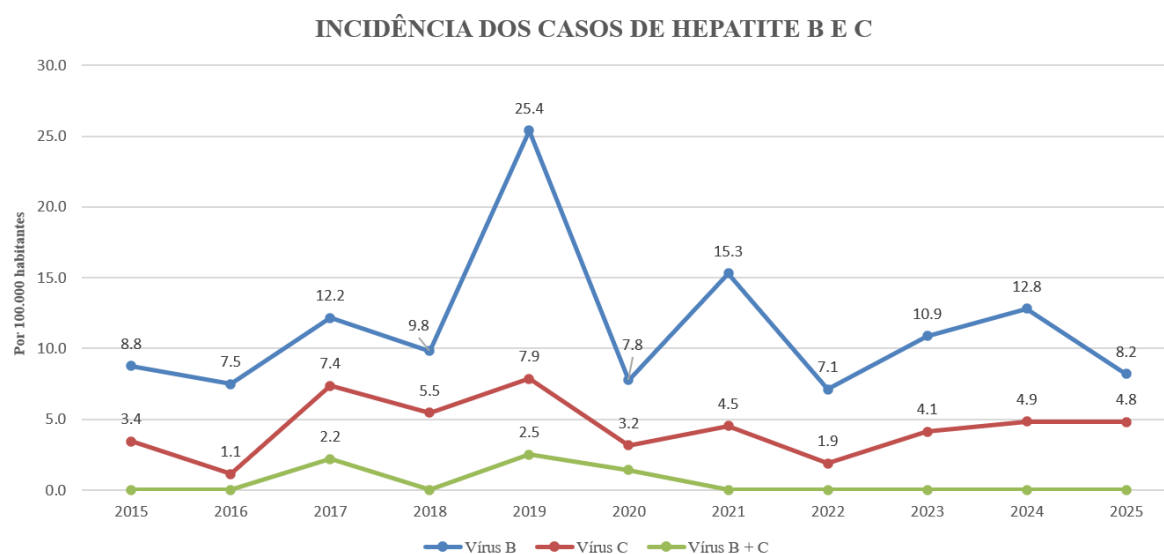
Os dados obtidos foram analisados e tabulados por meios de estatística descritiva, com cálculo de frequência relativa e absoluta utilizando o programa Microsoft Excel 2026, um Software que permite organizar e editar planilhas eletrônicas, além de possibilitar a formulação de diferentes gráficos para a melhor visualização dos dados. Foi calculado o coeficiente de incidência por 100.000 habitantes, onde se dividiu o número de casos absolutos de cada hepatite pela população estimada de cada ano estudado, no município Marabá, sendo este valor multiplicado por 100.000 para cada ano do estudo.

Esse estudo foi realizado a partir de dados secundários e não foi necessário a apresentação deste ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (Brasil, 2016).

3. RESULTADOS

No Gráfico 1 é possível observar a incidência anual dos casos de hepatites B e C para cada 100 mil habitantes, destacando o ano de 2019 com maior incidência dos casos de hepatites principalmente da hepatite B, em contraste com o ano seguinte de 2020 que representou o menor nível de incidência dos casos de hepatites B e C.

Gráfico 1: Distribuição da Incidência anual dos casos notificados das Hepatites B e C em Marabá-PA, 2015-2025.



Fonte: Autoral, 2026.

Na Tabela 1 é demonstrado que entre os anos de 2015 e 2025 foram notificados 349 casos de hepatite B e 135 casos de hepatite C além de 17 casos de coinfecção entre as duas hepatites, de acordo com a distribuição anual dos casos, observa-se uma predominância dos casos atribuídos ao VHB, com destaque para 2016 (20; 87,0%), em contrapartida, o menor percentual foi registrado em 2017 (33; 55,9%), ainda assim mantendo-se como a principal etiologia. Os casos atribuídos ao VHC apresentaram uma variação ao longo dos anos, com maiores proporções em 2018 (35,7%) e 2025 (36,8%), demonstrando um aumento relativo, enquanto os menores percentuais foram observados em 2016 (13,0%) e 2019 (22,0%). A coinfecção pelos vírus B e C foi pouco frequente, não sendo relatada em diversos anos e aparecendo apenas pontualmente em 2017 (10,2%), 2019 (7,0%) e 2020 (11,4%). Esses valores indicam ocorrência esporádica e baixa representatividade no total anual. Também é possível observar que a forma clínica predominante foi a hepatite crônica, representando 82,4% do

total de casos notificados e a hepatite aguda correspondeu somente a 13,6%, enquanto os casos inconclusivos representaram apenas 0,6%.

Tabela 1: Distribuição dos casos notificados de hepatite B e C segundo a classificação etiológica e forma clínica em Marabá-PA, 2015-2025.

VARIÁVEIS	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Total
Classificação Etiológica	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b
Vírus B	23 (71,9)	20 (87,0)	33 (55,9)	27 (64,3)	71 (71,0)	22 (62,9)	44 (77,2)	19 (79,2)	29 (72,5)	37 (72,5)	24 (63,2)	349 (69,7)
Vírus C	9 (28,1)	3 (13,0)	20 (33,9)	15 (35,7)	22 (22,0)	9 (25,7)	13 (22,8)	5 (20,8)	11 (27,5)	14 (27,5)	14 (36,8)	135 (26,9)
Vírus B + C	0 (0,0)	0 (0,0)	6 (10,2)	0 (0,0)	7 (7,0)	4 (11,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	17 (3,4)
Forma Clínica												
Ignorado/Branco	0 (0,0)	0 (0)	1 (1,7)	4 (9,5)	4 (4,0)	3 (8,6)	0 (0,0)	1 (4,2)	3 (7,5)	1 (2,0)	0 (0,0)	17 (3,4)
Hepatite Aguda	0 (0,0)	14 (60,9)	4 (6,8)	1 (2,4)	8 (8,0)	0 (0,0)	16 (28,1)	3 (12,5)	4 (10,0)	8 (15,7)	10 (26,3)	68 (13,6)
Hepatite Crônica/Portador	31 (96,9)	9 (39,1)	54 (91,5)	37 (88,1)	88 (88,0)	31 (88,6)	41 (71,9)	20 (83,3)	33 (82,5)	42 (82,4)	27 (71,1)	413 (82,4)
Inconclusivo	1 (3,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,6)	3 (0,6)

Nota: a: Frequência absoluta; b: Frequência relativa.

Fonte: Autoral, 2026.

Na Tabela 2 a variável referente ao sexo, acabou demonstrando uma distribuição equivalente entre homens e mulheres, onde o sexo feminino apresentou discreta predominância, representando 50,1% das notificações, em comparação ao sexo masculino que correspondeu a 49,9% do total. A distribuição observada na faixa etária evidenciou uma maior concentração de casos entre indivíduos adultos economicamente ativos, onde as pessoas que se encontram na faixa etária de 35 a 49 anos apresentou a maior frequência, correspondendo a 28,7% do total de notificações, seguida das faixas de 50 a 64 anos (140; 27,9%) e de 20 a 34 anos (135; 26,9%). Enquanto as faixas etárias pediátricas apresentaram baixa frequência de casos, com valores inferiores a 1,2%. Em relação à raça/cor dos indivíduos, ela demonstrou ampla predominância da população parda, representando 91,0% do total de notificações. Os indivíduos brancos corresponderam a 5,0%, enquanto os indivíduos pretos representaram 3,0% dos casos. As categorias amarela e ignorado/branco apresentaram percentuais reduzidos, correspondendo respectivamente a 0,4% e 0,6%.

A variável referente à escolaridade, observou-se predominância de indivíduos com ensino médio completo, correspondendo a 26,1% das notificações. Também se destacaram os indivíduos com escolaridade ignorada ou em branco (104; 20,8%) e aqueles com ensino

fundamental incompleto da 5ª à 8ª série (87; 17,4%). Os menores percentuais foram observados entre indivíduos analfabetos (4; 0,8%) e aqueles com ensino superior incompleto (6; 1,2%). Quanto à zona de residência, observou-se predomínio expressivo de casos na zona urbana, representando 90,4% das notificações. Os registros ignorados ou em branco corresponderam a apenas 1,6%. Em relação a gestação, foi apresentada uma predominância da categoria “não se aplica”, representando 52,9% dos casos, seguida pela categoria “não” com 32,7%. Além da cobertura de vacinação onde é observado uma predominância de indivíduos não vacinados contra hepatite B, correspondendo a 77,4% dos casos notificados, onde apenas 10,6% apresentavam esquema vacinal completo e 3,0% esquema incompleto.

Tabela 2: Caracterização Sociodemográficas dos casos notificados das hepatites B e C em Marabá-PA, 2015–2025.

VARIÁVEIS	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Total
	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b
Sexo												
Masculino	14 (43,8)	4 (17,4)	36 (61,0)	24 (57,1)	49 (49,0)	18 (51,4)	30 (52,6)	13 (54,2)	18 (45,0)	26 (51,0)	18 (47,4)	250 (49,9)
Feminino	18 (56,3)	19 (82,6)	23 (39,0)	18 (42,9)	51 (51,0)	17 (48,6)	27 (47,4)	11 (45,8)	22 (55,0)	25 (49,0)	20 (52,6)	251 (50,1)
Faixa Etária												
<1 Ano	1 (3,1)	1 (4,3)	0 (0,0)	1 (2,4)	1 (1,0)	1 (2,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,0)	0 (0,0)	6 (1,2)
01 a 04	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,2)
05 a 09	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,2)
10 a 14	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,2)
15-19	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,7)	1 (2,4)	3 (3,0)	1 (2,9)	1 (1,8)	0 (0,0)	2 (5,0)	0 (0,0)	1 (2,6)	10 (2,0)
20-34	12 (37,5)	16 (69,6)	20 (33,9)	10 (23,8)	29 (29,0)	11 (31,4)	9 (15,8)	4 (16,7)	6 (15,0)	12 (23,5)	6 (15,8)	135 (26,9)
35-49	8 (25,0)	3 (13,0)	15 (25,4)	10 (23,8)	26 (26,0)	11 (31,4)	22 (38,6)	11 (45,8)	14 (35,0)	12 (23,5)	12 (31,6)	144 (28,7)
50-64	8 (25,0)	1 (4,3)	17 (28,8)	16 (38,1)	26 (26,0)	8 (22,9)	16 (28,1)	8 (33,3)	12 (30,0)	15 (29,4)	13 (34,2)	140 (27,9)
65-79	3 (9,4)	2 (8,7)	6 (10,2)	2 (4,8)	10 (10,0)	3 (8,6)	7 (12,3)	1 (4,2)	6 (15,0)	10 (19,6)	5 (13,2)	55 (11,0)
80 e+	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (4,8)	2 (2,0)	0 (0,0)	2 (3,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,0)	1 (2,6)	8 (1,6)
Raça/Cor												
Ignorado/Branco	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (5,3)	3 (0,6)
Branca	1 (3,1)	1 (4,3)	8 (13,6)	4 (9,5)	7 (7,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,5)	0 (0,0)	3 (7,9)	25 (5,0)
Preta	2 (6,3)	1 (4,3)	5 (8,5)	1 (2,4)	1 (1,0)	1 (2,9)	1 (1,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (7,9)	15 (3,0)
Amarela	0 (0,0)	1 (4,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (0,4)
Parda	29 (90,6)	20 (87,0)	46 (78,0)	37 (88,1)	91 (91,0)	33 (94,3)	56 (98,2)	24 (100,0)	39 (97,5)	51 (100,0)	30 (78,9)	456 (91,0)
Escolaridade												
Ignorado/Branco	0 (0,0)	10 (43,5)	5 (8,5)	2 (4,8)	33 (33,0)	0 (0,0)	21 (36,8)	7 (29,2)	4 (10,0)	7 (13,7)	15 (39,5)	104 (20,8)
Analfabeto	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (3,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,5)	0 (0,0)	1 (2,6)	4 (0,8)
1ª a 4ª série incompleta do EF	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,7)	3 (7,1)	1 (1,0)	3 (8,6)	1 (1,8)	2 (8,3)	0 (0,0)	2 (3,9)	0 (0,0)	13 (2,6)
4ª série completa do EF	2 (6,3)	2 (8,7)	4 (6,8)	4 (9,5)	8 (8,0)	1 (2,9)	2 (3,5)	2 (8,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (7,9)	28 (5,6)

VARIÁVEIS	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Total
5ª a 8ª série incompleta do EF	6 (18,8)	0 (0,0)	8 (13,6)	6 (14,3)	14 (14,0)	5 (14,3)	6 (10,5)	1 (4,2)	17 (42,5)	21 (41,2)	3 (7,9)	87 (17,4)
Ensino fundamental completo	4 (12,5)	0 (0,0)	2 (3,4)	7 (16,7)	12 (12,0)	8 (22,9)	11 (19,3)	1 (4,2)	1 (2,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	46 (9,2)
Ensino médio incompleto	3 (9,4)	3 (13,0)	8 (13,6)	3 (7,1)	8 (8,0)	2 (5,7)	4 (7,0)	2 (8,3)	5 (12,5)	4 (7,8)	2 (5,3)	44 (8,8)
Ensino médio completo	16 (50,0)	7 (30,4)	22 (37,3)	15 (35,7)	19 (19,0)	10 (28,6)	8 (14,0)	7 (29,2)	7 (17,5)	11 (21,6)	9 (23,7)	131 (26,1)
Educação superior incompleta	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (7,5)	1 (2,0)	2 (5,3)	6 (1,2)
Educação superior completa	0 (0,0)	0 (0,0)	7 (11,9)	1 (2,4)	3 (3,0)	5 (14,3)	4 (7,0)	2 (8,3)	2 (5,0)	4 (7,8)	3 (7,9)	31 (6,2)
Não se aplica	1 (3,1)	1 (4,3)	0 (0,0)	1 (2,4)	2 (2,0)	1 (2,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,0)	0 (0,0)	7 (1,4)
Zona Residência												
Ignorado/Branco	0 (0,0)	2 (8,7)	1 (1,7)	0 (0,0)	1 (1,0)	0 (0,0)	1 (1,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,0)	2 (5,3)	8 (1,6)
Urbana	25 (78,1)	20 (87,0)	58 (98,3)	40 (95,2)	89 (89,0)	32 (91,4)	49 (86,0)	21 (87,5)	38 (95,0)	47 (92,2)	34 (89,5)	453 (90,4)
Rural	7 (21,9)	1 (4,3)	0 (0,0)	2 (4,8)	10 (10,0)	3 (8,6)	7 (12,3)	3 (12,5)	2 (5,0)	3 (5,9)	2 (5,3)	40 (8,0)
Gestante												
1º Trimestre	0 (0,0)	5 (21,7)	1 (1,7)	1 (2,4)	2 (2,0)	0 (0,0)	3 (5,3)	0 (0,0)	2 (5,0)	2 (3,9)	0 (0,0)	16 (3,2)
2º Trimestre	3 (9,4)	1 (4,3)	3 (5,1)	1 (2,4)	7 (7,0)	3 (8,6)	1 (1,8)	0 (0,0)	2 (5,0)	1 (2,0)	2 (5,3)	24 (4,8)
3º Trimestre	4 (12,5)	5 (21,7)	4 (6,8)	4 (9,5)	2 (2,0)	3 (8,6)	4 (7,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (3,9)	3 (7,9)	31 (6,2)
Idade gestacional Ignorada	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,2)
Não	9 (28,1)	6 (26,1)	15 (25,4)	8 (19,0)	36 (36,0)	11 (31,4)	19 (33,3)	11 (45,8)	17 (42,5)	20 (39,2)	12 (31,6)	164 (32,7)
Não se Aplica	16 (50,0)	6 (26,1)	36 (61,0)	27 (64,3)	53 (53,0)	18 (51,4)	30 (52,6)	13 (54,2)	19 (47,5)	26 (51,0)	21 (55,3)	265 (52,9)
Vacina Hep B												
Ignorado/Branco	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,7)	2 (4,8)	6 (6,0)	0 (0,0)	9 (15,8)	5 (20,8)	11 (27,5)	8 (15,7)	3 (7,9)	45 (9,0)
Completa	2 (6,3)	2 (8,7)	10 (16,9)	6 (14,3)	21 (21,0)	2 (5,7)	1 (1,8)	1 (4,2)	0 (0,0)	2 (3,9)	6 (15,8)	53 (10,6)
Incompleta	2 (6,3)	1 (4,3)	3 (5,1)	2 (4,8)	1 (1,0)	2 (2,9)	0 (0,0)	1 (4,2)	0 (0,0)	2 (3,9)	2 (5,3)	15 (3,0)
Não Vacinado	28 (87,5)	20 (87,0)	45 (76,3)	32 (76,2)	72 (72,0)	32 (91,4)	47 (82,5)	17 (70,8)	29 (72,5)	39 (76,5)	27 (71,1)	388 (77,4)

Nota: a: Frequência absoluta; b: Frequência relativa.

Fonte: Autoral, 2026.

Na Tabela 3 foi observado que a variável referente ao uso de drogas injetáveis, demonstrou que 98,8% dos indivíduos negaram essa exposição, enquanto 1,2% apresentaram registros ignorados. Além disso, essa mesma totalidade dos indivíduos negou exposição ocupacional por acidente com material biológico, correspondendo a 98,8% dos casos. Apenas um caso foi registrado com exposição superior a seis meses.

Outras variáveis como à realização de procedimentos cirúrgicos demonstraram predominância de indivíduos sem histórico cirúrgico associado à transmissão, correspondendo a 96,6% dos casos e até mesmo essa mesma parcela dos indivíduos relatou não possuir histórico de tratamento dentário associado à transmissão das hepatites virais, onde os casos relacionados a procedimentos odontológicos foram pouco frequentes, representando aproximadamente 2,4% do total.

Os dados fornecidos também demonstraram que 98,8% dos indivíduos não possuíam histórico de hemodiálise, enquanto apenas 0,2% relataram realização do procedimento há mais de seis meses. Semelhantemente, a maioria dos indivíduos (494; 98,6%) negou transfusão de sangue e derivados e apenas 0,4% relataram transfusão a mais de seis meses.

A transmissão sexual apresentou predominância da categoria “não”, correspondendo a 91,2% das notificações. Entretanto, foram registrados casos relacionados à exposição sexual há menos de seis meses (2; 0,4%) e há mais de seis meses (12; 2,4%). Do mesmo modo, uma porcentagem maior que referente a realização de tatuagem demonstrou que 98,4% dos indivíduos negaram associação com esse fator de risco. Apenas 0,6% relataram realização de tatuagem há mais de seis meses.

Tabela 3: Distribuição dos casos notificados de hepatite B e C sobre possíveis transmissões em Marabá-PA, 2015-2025.

VARIÁVEIS	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Total
	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b
Drogas Injetáveis												
Ignorado/Branco	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (15.8)	6 (1.2)
Não	32 (100.0)	23 (100.0)	59 (100.0)	42 (100.0)	100 (100.0)	35 (100.0)	57 (100.0)	24 (100.0)	40 (100.0)	51 (100.0)	32 (84.2)	495 (98.8)
Acidente Material Biológico												
Ignorado/Branco	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (13.2)	5 (1.0)
Sim, há mais de seis meses	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.2)
Não	32 (100.0)	23 (100.0)	59 (100.0)	41 (97.6)	100 (100.0)	35 (100.0)	57 (100.0)	24 (100.0)	40 (100.0)	51 (100.0)	33 (86.8)	495 (98.8)
Tratamento Cirúrgico												
Ignorado/Branco	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (13.2)	5 (1.0)
Sim, há menos de 6 meses	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.0)	0 (0.0)	1 (0.2)
Sim, há mais de seis meses	2 (6.3)	0 (0.0)	2 (3.4)	2 (4.8)	1 (1.0)	2 (5.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.0)	1 (2.6)	11 (2.2)
Não	30 (93.8)	23 (100.0)	57 (96.6)	40 (95.2)	99 (99.0)	33 (94.3)	57 (100.0)	24 (100.0)	40 (100.0)	49 (96.1)	32 (84.2)	484 (96.6)
Tratamento Dentário												
Ignorado/Branco	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (13.2)	5 (1.0)
Sim, há menos de 6 meses	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.0)	0 (0.0)	2 (0.4)
Sim, há mais de seis meses	1 (3.1)	0 (0.0)	1 (1.7)	2 (4.8)	1 (1.0)	2 (5.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (3.9)	1 (2.6)	10 (2.0)
Não	31 (96.9)	23 (100.0)	57 (96.6)	40 (95.2)	99 (99.0)	33 (94.3)	57 (100.0)	24 (100.0)	40 (100.0)	48 (94.1)	32 (84.2)	484 (96.6)
Hemodiálise												
Ignorado/Branco	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (13.2)	5 (1.0)
Sim, há mais de seis meses	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.6)	1 (0.2)
Não	32 (100.0)	23 (100.0)	59 (100.0)	42 (100.0)	100 (100.0)	35 (100.0)	57 (100.0)	24 (100.0)	40 (100.0)	51 (100.0)	32 (84.2)	495 (98.8)

VARIÁVEIS	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Total
Transusão Sangue/Derivados												
Ignorado/Branco	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (13.2)	5 (1.0)
Sim, há mais de seis meses	1 (3.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.4)
Não	31 (96.9)	23 (100.0)	59 (100.0)	41 (97.6)	100 (100.0)	35 (100.0)	57 (100.0)	24 (100.0)	40 (100.0)	51 (100.0)	33 (86.8)	494 (98.6)
Sexual												
Ignorado/Branco	1 (3.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.4)	1 (1.0)	1 (2.9)	4 (7.0)	5 (20.8)	10 (25.0)	3 (5.9)	4 (10.5)	30 (6.0)
Sim, há menos de 6 meses	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.4)
Sim, há mais de seis meses	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (3.4)	0 (0.0)	2 (2.0)	3 (8.6)	2 (3.5)	1 (4.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (5.3)	12 (2.4)
Não	31 (96.9)	23 (100.0)	57 (96.6)	40 (95.2)	97 (97.0)	31 (88.6)	50 (87.7)	18 (75.0)	30 (75.0)	48 (94.1)	32 (84.2)	457 (91.2)
Tatuagem												
Ignorado/Branco	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (13.2)	5 (1.0)
Sim, há mais de seis meses	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.0)	1 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.6)	3 (0.6)
Não	32 (100.0)	23 (100.0)	59 (100.0)	42 (100.0)	99 (99.0)	34 (97.1)	57 (100.0)	24 (100.0)	40 (100.0)	51 (100.0)	32 (84.2)	493 (98.4)

Nota: a: Frequência absoluta; b: Frequência relativa.

Fonte: Autoral, 2026.

Na Tabela 4 a variável relacionada à múltiplos parceiros sexuais demonstrou que 91,6% dos indivíduos negaram essa condição. Contudo, 5,8% relataram possuir três ou mais parceiros sexuais há mais de seis meses. Em relação a associação da hepatite com outras doenças, os presentes dados demonstraram que a coinfeção com HIV/AIDS foi identificada em apenas 1,0% dos casos analisados, enquanto 98,0% negaram a presença dessa condição. Também foi registrado pacientes que apresentaram outras infecções sexualmente transmissíveis sendo relatado em apenas 2,6% dos casos.

Tabela 4: Caracterização das situações de risco e agravantes dos casos notificados das hepatites B e C em Marabá-PA, 2015–2025.

VARIÁVEIS	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Total
Três ou + parceiros sexuais	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b	n ^a (%) ^b
Ignorado/Branco	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (15.8)	6 (1.2)
Sim, há menos de 6 meses	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (3.4)	2 (4.8)	2 (2.0)	1 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (1.4)
Sim, há mais de seis meses	2 (6.3)	0 (0.0)	5 (8.5)	8 (19.0)	13 (13.0)	1 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	29 (5.8)
Não	30 (93.8)	23 (100.0)	52 (88.1)	32 (76.2)	85 (85.0)	33 (94.3)	57 (100.0)	24 (100.0)	40 (100.0)	51 (100.0)	32 (84.2)	459 (91.6)
HIV/AIDS												
Ignorado/Branco	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (2.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.5)	0 (0.0)	2 (5.3)	5 (1.0)
Sim	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.8)	0 (0.0)	1 (2.5)	0 (0.0)	2 (5.3)	5 (1.0)
Não	32	23	58	42	98	35	56	24	38	51	34	491

VARIÁVEIS	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Total
	(100.0)	(100.0)	(98.3)	(100.0)	(98.0)	(100.0)	(98.2)	(100.0)	(95.0)	(100.0)	(89.5)	(98.0)
Outra ISTs												
Ignorado/Branco	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.5)	1 (2.0)	2 (5.3)	5 (1.0)
Sim	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (5.1)	2 (4.8)	2 (2.0)	0 (0.0)	2 (3.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.0)	3 (7.9)	13 (2.6)
Não	32 (100.0)	23 (100.0)	56 (94.9)	40 (95.2)	97 (97.0)	35 (100.0)	55 (96.5)	24 (100.0)	39 (97.5)	49 (96.1)	33 (86.8)	483 (96.4)

Nota: a: Frequência absoluta; b: Frequência relativa.
 Fonte: Autoral, 2026.

4. DISCUSSÃO

As hepatites virais B e C possuem elevada relevância epidemiológica em razão de sua ampla distribuição e impacto na morbimortalidade da população. No Gráfico 1 é possível observar que no ano de 2019 se teve a maior incidência dos casos de hepatites principalmente da hepatite B, em contraste com o ano seguinte de 2020 que representou o menor nível de incidência dos casos de hepatites B e C, essa queda abrupta de casos pode estar relacionada com a pandemia de Covid-19, que reconfigurou o cenário epidemiológico de diversas doenças com uma queda em praticamente todas as doenças de notificação compulsória durante o período pandêmico, incluindo as hepatites virais, com redução de até 80% das notificações dependendo da região. Esse cenário reflete o redirecionamento de esforços laboratoriais e epidemiológicos para uma doença nova, no caso em questão o novo coronavírus (Bacarin et al., 2025).

A análise obtida neste estudo evidenciou a persistência dos casos de hepatites B e C na população marabaense, com destaque para a hepatite B que apresentou aproximadamente 2,6 vezes mais casos notificados por ano em relação a hepatite C, dado este que contrasta com os dados globais da WHO (2024), que apresenta uma quantidade anual semelhante de infecção pelo VHB e VHC com cerca de 1 milhão e 1,2 milhões respectivamente.

A forma clínica observada na maioria dos pacientes foi a hepatite crônica, tal resultado demonstra uma persistência das infecções virais na população, especialmente pelo caráter silencioso das hepatites B e C, que em muitos casos se apresenta de forma assintomática, a qual pode persistir durante anos. O predomínio da forma crônica, demonstra a necessidade de reforço e de novas estratégias de rastreamento precoce, uma vez que, por se tratar de uma doença de caráter silencioso, grande parte dos pacientes descobrem essa infecção em fases avançadas da doença, aumentando o risco de gravidade da doença, podendo evoluir para

outras comorbidades como uma cirrose ou até mesmo um carcinoma hepatocelular (Brasil, 2018; Allarcon et al., 2024)

Em relação sexo e faixa etária é possível observar uma grande equivalência dos casos das hepatites B e C entre a população masculina e feminina concentradas entre 20 a 64 anos, comportando a população economicamente e sexualmente ativas, com destaque para a faixa etária de 35 a 49 anos que apresentou a maioria de casos, corroborando parcialmente com o último Boletim Epidemiológico (Brasil, 2025) e o estudo de Azevedo e colaboradores (2023) onde encontraram faixas etárias semelhantes, porém com um contraste, onde a população masculina é evidentemente a mais acometida por ambas as hepatites.

No que tange à raça/cor foi observado maior concentração das notificações em indivíduos que se autodeclararam pardos, o que corrobora com o estudo de Gonçalves e colaboradores (2024) que semelhantemente apresenta maior porcentagem em indivíduos pardos. Essa variável se baseia na autopercepção de pertencimento do indivíduo a determinada raça/cor, logo pode existir uma dificuldade na análise epidemiológica dessa variável.

No quesito escolaridade, foi possível observar uma predominância nos indivíduos com ensino médio completo, sendo mais de 25%, também foi levado em consideração os registros ignorados ou em branco, que foram cerca de 20%, e os indivíduos com ensino fundamental incompleto da 5ª à 8ª série. Esses dados acabam sugerindo que as hepatites virais atingem indivíduos com diferentes níveis de escolaridade, dessa forma, consolidando com o boletim epidemiológico (2025), o que indica pode haver uma associação entre menor escolaridade e maior vulnerabilidade às doenças infecciosas, devido ao menor acesso à informação e aos serviços de saúde. Além disso, esse elevado número de informações ignoradas evidencia fragilidade no preenchimento das fichas epidemiológicas, comprometendo análises mais robustas sobre determinantes sociais da doença, o qual é reforçado pela pesquisa feita por Puppim e colaboradores (2023), os quais demonstraram que a falta de capacitações dos profissionais de saúde para o preenchimento adequado da ficha de notificação e o monitoramento rotineiro da qualidade do banco de dados, acaba gerando um comprometimento no preenchimento de informações fidedignas.

Em relação à zona de residência, é possível observar um predomínio no número de casos na zona urbana, representando mais de 90% dos casos. Essa observação pode estar relacionada à maior densidade populacional, assim como a maior circulação de pessoas. Além

disso, o processo de urbanização favorece comportamentos e exposições associados à transmissão viral, como múltiplos parceiros sexuais e procedimentos invasivos, essa observação condiz com o estudo feito por Bacarin e colaboradores (2023), o qual demonstraram que dentro da zona urbana, devido a sua densidade populacional, existe um nicho maior de pessoas em situação de vulnerabilidade e desigualdade social, dessa forma, aumenta o risco a exposição às hepatites virais. A urbanização também facilita o acesso e utilização dos serviços de saúde e diagnóstico elevando a taxa de detecção e notificação (Silva; Borba, 2023; Mendes; Canettieri; Dória, 2022).

Na variável relacionada à gestação, predominou a categoria “não se aplica”, seguido da opção “Não”. Entretanto, a presença de casos distribuídos entre os diferentes trimestres gestacionais reforça a importância do rastreamento sorológico durante o pré-natal, como também a vacinação contra o VHB neste período, principalmente devido ao risco de transmissão vertical da hepatite B, sendo a vacinação a forma mais eficaz na prevenção dessa infecção, porém grande parte dos profissionais acaba por não recomendar a vacinação para a gestante o que aumenta o risco de infecção (Silva et al., 2021).

A variável relacionada à vacinação contra hepatite B demonstrou um alto predomínio de indivíduos não vacinados, demonstrando o impacto da vacinação nos casos de hepatite B já que a vacinação representa a principal medida preventiva contra essa doença. Esse dado pode estar relacionado com a tendência de queda da cobertura vacinal na primeira infância como demonstrado nos estudos de Alves e colaboradores (2026) e Rodrigues (2025) o que acarreta adultos mais suscetíveis à infecção pelo VHB. Ademais, essa tendência pode estar relacionada com as dificuldades de acesso aos serviços de saúde e até mesmo ao desconhecimento da população acerca da importância da imunização, o que pode ser uma fragilidade nas políticas de cobertura vacinal do município.

Em relação às formas de transmissão, elas se apresentaram de uma forma predominante as respostas negativas para transfusão sanguínea, drogas injetáveis, acidentes com material biológico, procedimentos cirúrgicos, tratamento dentário, tatuagem e hemodiálise. Esses resultados podem indicar baixa associação dessas exposições com a transmissão local ou uma possível subnotificação decorrente de preenchimento incompleto das fichas epidemiológicas. Embora o uso de drogas injetáveis seja um fator de risco para hepatite C, apenas uma pequena parcela relatou essa exposição. Esse fato pode decorrer

devido ao estigma associado ao uso de drogas ilícitas, levando à omissão das informações pelos pacientes (Bacarin et al., 2025; Dias et al., 2020).

A variável relacionada a múltiplos parceiros sexuais demonstrou que uma pequena parte dos indivíduos relataram possuir três ou mais parceiros há mais de seis meses. Apesar do percentual baixo, a transmissão sexual continua sendo uma importante via de disseminação principalmente da hepatite B, devido à elevada infectividade do vírus. Essa predominância das respostas negativas pode estar associada à subnotificação ou até mesmo a um constrangimento dos pacientes durante a investigação epidemiológica. Esse fator fica condizente com o estudo feito por Dias e colaboradores (2020), onde eles demonstraram que dentre as causas de contaminação das hepatites, a mais comum na região Sudeste do país foi via sexual.

Quanto aos agravantes, a coinfeção com HIV/AIDS foi identificada em apenas 1% dos casos e outras DSTs em um pouco mais de 2%. Contudo, mesmo que esses percentuais tenham sido baixos, a associação entre hepatites virais e infecções sexualmente transmissíveis é amplamente apresentada nos casos, especialmente devido ao compartilhamento das mesmas vias de transmissão (Simões et al., 2022; Souza et al., 2023).

Este estudo apresenta limitações importantes que são inerentes ao uso de dados secundários provenientes do DVS sendo elas: a dependência da completude correta das variáveis estudadas nas fichas de notificação; a persistência de dados ignorados ou em branco, principalmente referente à escolaridade; a subnotificação generalizada em 2020 devido a pandemia de Covid-19. Estes fatores podem representar potencial imprecisão nas estimativas de proporções e taxas. Ademais, por se tratar de um estudo a nível individual do município de Marabá-PA, os dados não devem ser extrapolados para conclusões sobre perfis populacionais de outras regiões.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os coeficientes de incidência calculados revelaram comportamento oscilatório ao longo da série histórica, com destaque para o pico observado em 2019 e a queda acentuada em 2020, devido à grande subnotificação da pandemia de Covid-19.

Foi possível evidenciar uma predominância da hepatite B em relação à hepatite C, assim como o predomínio de casos em indivíduos adultos, economicamente ativos, de

raça/cor parda e residentes na zona urbana. Observou-se ainda que a maioria dos casos foi diagnosticada na forma crônica que eleva os riscos de complicações graves.

Além disso, a análise da situação vacinal demonstrou elevada proporção de indivíduos não vacinados contra a hepatite B, o que reforça a necessidade de ampliação das estratégias de imunização e conscientização da população acerca da relevância da vacinação, já que no quesito de prevenção contra a hepatite B, ela é a principal medida preventiva. É importante pontuar uma fragilidade em relação ao preenchimento das fichas de notificação, evidenciada pelo número expressivo de registros ignorados ou em branco em algumas variáveis.

Pode-se concluir que as hepatites B e C permanecem como agravos relevantes para a saúde pública do município de Marabá/PA.

REFERÊNCIAS

- ALLARCON, Gabriela Nardini et al. Hepatite C: evolução do diagnóstico e tratamento. BEPA. Boletim Epidemiológico Paulista, 2024. DOI: 10.57148/bepa.2024.v.21.40303.
- ALVES, Mateus Henrique Silva et al. Heterogeneidades temporal e espacial da cobertura vacinal infantil nas capitais brasileiras: proposta metodológica utilizando razão de doses aplicadas e esperadas. Cadernos de Saúde Pública, 2026. DOI: 10.1590/0102-311XPT075025.
- AZEVEDO, Rebeca Silva Rios et al. Análise do Perfil Epidemiológico e Sociodemográfico dos casos de Hepatite B no Brasil durante o período de 2018 a 2023. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, 2023. DOI: 10.1016/j.bjid.2023.103067.
- BACARIN, Viviane Pereira et al. Hepatites virais no Brasil—padrões invisíveis e silêncios da vigilância epidemiológica: tendências recentes, assimetrias geodemográficas e subregistro em tempos de crise sanitária. ARACÊ, 2025. DOI: 10.56238/arev7n10-232.
- BERTATI, Letícia Martins et al. Avaliação do perfil epidemiológico das hepatites virais no Brasil-2010 a 2021. **Revista Científica da Escola Estadual de Saúde Pública de Goiás "Cândido Santiago"**, 2023. DOI: 10.22491/2447-3405.2023.V9.9g1.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual Técnico para o Diagnóstico das Hepatites Virais**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Hepatites Virais 2025**. Brasília, 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. **Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para hepatite B e coinfeções**. Brasília. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. **Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para hepatite C e coinfeções**. Brasília. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento do Programa Nacional de Imunizações. **Manual de Normas e Procedimentos para Vacinação– 2.ed**. Brasília. 2024.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica. 6. ed**. Brasília: Ministério da Saúde; 2007.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. **Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2016.

MENDES, Gabriela Vieira; CANETTIERI, Antonio Carlos Victor; DÓRIA, Anelise Cristina Osorio César. Perfil epidemiológico dos casos de hepatite b na região metropolitana do vale do paraíba e litoral norte. *Revista Univap*, v. 28, n. 57, 2022.

OLIVEIRA, Renato da Silva. Hepatite B: um estudo revisão de literatura. **Revista Remecs-Revista Multidisciplinar de Estudos Científicos em Saúde**, 2021. DOI: 10.24281/rremecs2021.6.11.30-38.

FREITAS, Mayrelle Andreza de et al. Hepatite C: Novas Perspectivas no Tratamento e o Papel da Assistência Farmacêutica. **Revista Multidisciplinar Do Nordeste Mineiro**, 2025. DOI: 10.61164/rmnm.v1i1.3414.

DIAS, Camila Maciel et al. Epidemiologia das hepatites virais no Brasil. **Revista Baiana de Saúde Pública**, 2020. DOI: 10.22278/2318-2660.2020.v44.n4.a3131.

FOCACCIA, Roberto. **Veronesi- Focaccia: Tratado de Infectologia**. 5ª edição; Atheneu. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em : <<https://bibliotecadebiomedicina.blogspot.com/2019/01/livro-tratado-de-infectologia-veronesi.html>>.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Saúde de Goiás. **Nota Técnica n.º 3/2025/SES/GI-03815: Orientações técnicas sobre a prevenção da hepatite B**. Goiânia: SES-GO, 2025.

GONÇALVES, Nelson Veiga et al. Distribuição espacial da Hepatite C no Estado do Pará, Brasil: uma análise epidemiológica e socioeconômica, nas áreas de cinco Centros Regionais de Saúde. **Amazônia: Science & Health**, 2024. DOI: 10.18606/2318-1419/amazonia.sci.health.v12n2p282-293.

RODRIGUES, Isabela Maria Vieira Pereira. Vacinação na primeira infância: cobertura vacinal e taxa de abandono em crianças menores de um ano, no município de Francisco Morato, no estado de São Paulo, de 2019 a 2023. 2025.

- SILVA, Thales Philipe Rodrigues da et al. Análise espacial da vacinação contra hepatite B em gestantes em área urbana no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2021. DOI: 10.1590/1413-81232021263.28262018.
- SILVA, Rayza Brito; BORBA, Bárbara de Moraes. Perfil Epidemiológico dos Pacientes com Hepatite Virais Atendidos no Hospital de Doenças Tropicais de Araguaína entre 2019 e 2022. *Facit Business and Technology Journal*, v. 1, n. 45, 2023.
- SIMÕES, Luana Andrade et al. Fatores associados à coinfeção HIV/sífilis no início da terapia antirretroviral. **Revista de Saúde Pública**, 2022. DOI: 10.11606/s1518-8787.2022056003904.
- SOUZA, Dayse Azevedo Coelho de et al. Caracterização da coinfeção HIV e hepatite B na população de um hospital de referência em São Luís-MA. 2023.
- PUPPIN, Andrea Moreira de Siqueira et al. Deficiências nas notificações compulsórias: revisão sistemática. **Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales**, 2023. DOI: 10.55905/revconv.16n.11-171.
- VERGILATO, Ana Carolina et al. **Hepatite Viral Tipo B: Atualizações e Perspectivas**. Volume 29; Novembro, 2024. DOI: 10.69849/revistaft/cl10202411052010. Disponível em: <<https://revistaft.com.br/hepatite-viral-tipo-b-atualizacoes-e-perspectivas/>>.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Hepatitis B**. 2026. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-b>>.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Hepatitis C**. 2025. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-c>>.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **WHO Sounds Alarm on Viral Hepatitis Infections Claiming 3500 Lives Each Day**. 2024. Disponível em: <<https://www.who.int/news/item/09-04-2024-who-sounds-alarm-on-viral-hepatitis-infections-claiming-3500-lives-each-day>>.

CAPÍTULO IX

INVESTIGAÇÃO DE BACTÉRIAS RESISTENTES EM ÓRGÃOS UTILIZADOS EM AULAS PRÁTICAS DE MEDICINA: IMPLICAÇÕES PARA A BIOSSEGURANÇA

INVESTIGATION OF ANTIBIOTIC-RESISTANT BACTERIA IN ORGANS USED IN PRACTICAL MEDICAL CLASSES: IMPLICATIONS FOR BIOSAFETY

DOI: 10.51859/amplla.isp6308-9

Ana Letícia Malias de Oliveira¹
Dyna Caroline Marques de Oliveira¹
Eduarda Cordeiro Malafaia¹
Luís Eduardo Sandri de Lima¹
Marcio Adriano Alves Afonso Junior¹
Matheus Henrique Alves Camargo¹
Rafael Shinji Akiyama Kitamura²

¹ Graduando (a) do curso de Medicina do Centro Universitário de Pinhais - FAPI

² Professor assistente I dos cursos das áreas da Saúde do Centro Universitário de Pinhais - FAPI

RESUMO

Órgãos de origem animal usados em aulas práticas podem conter bactérias com potencial patogênico antes do manuseio pelos estudantes. Portanto, este estudo avaliou o crescimento bacteriano em amostras de línguas e pulmões de porcos destinados a aulas de Medicina, considerando suas implicações para a biossegurança. Antes das aulas, amostras de cada órgão foram coletadas com *swab* estéril e cultivadas em meios cromogênicos ESBL e KPC. Após 48 horas de incubação a 35 °C, realizou-se a contagem de unidades formadoras de colônias (UFC). Observou-se crescimento em ambos os órgãos, com contagens mais altas nas línguas em todas as comparações. Para colônias presumivelmente identificadas como *Klebsiella pneumoniae*, as médias no meio ESBL foram de $325,0 \pm 52,7$ UFC/mL na língua e de $11,7 \pm 7,6$ UFC/mL no pulmão. Para colônias presumivelmente identificadas como *Pseudomonas* spp., as médias foram de $13.516,7 \pm 347,9$ e $16,7 \pm 2,9$ UFC/mL, respectivamente. O mesmo padrão foi observado no meio cromogênico KPC. Os resultados destacam a necessidade de medidas de biossegurança desde o recebimento até o descarte dos órgãos, visto que tais cepas apresentam resistência a β -lactâmicos (ESBL) e carbapenêmicos (KPC). Tais resultados

evidenciam a necessidade de cuidados no manuseio de materiais biológicos, mesmo quando de origem animal, para maior segurança dos professores, discentes, técnicos e de todos os profissionais envolvidos nos laboratórios utilizados na educação e na formação médica.

Palavras-chave: Resistência Bacteriana. Contaminação microbiológica. Controle de infecção

ABSTRACT

Animal organs used in practical classes may contain culturable bacteria before students handle them. This study assessed bacterial growth in samples from porcine tongues and lungs intended for practical medical classes and discussed the biosafety implications. Before classes, we collected samples from each organ using sterile swabs and inoculated them onto ESBL and KPC chromogenic media. After incubation at 35 °C for 48 hours, colony-forming units (CFU) were counted. Bacterial growth was observed in both organs, with higher counts in tongues in all comparisons. For colonies presumptively identified as *Klebsiella pneumoniae*, mean counts on ESBL medium were 325.0 ± 52.7 CFU/mL in tongues and 11.7 ± 7.6 CFU/mL in lungs.



For colonies presumptively identified as *Pseudomonas* sp., the corresponding mean counts were $13,516.7 \pm 347.9$ and 16.7 ± 2.9 CFU/mL, respectively. The same pattern was observed on KPC medium. These findings reinforce the importance of biosafety measures during the receipt, storage, handling, and disposal of organs

used in teaching. Identifying the isolates and confirming antimicrobial resistance mechanisms require further analyses.

Keywords: Bacterial Resistance. Microbiological Contamination. Infection Control.

1. INTRODUÇÃO

A resistência bacteriana aos antimicrobianos (RAM) representa um desafio de saúde pública, pois dificulta o tratamento de infecções e eleva a morbimortalidade (ARAUJO et al., 2025; KITAMURA, 2025; TAMMA et al., 2026). Em 2019, aproximadamente 1,27 milhão de mortes em todo o mundo foram diretamente atribuídas à RAM (OMS, 2023; TAMMA et al., 2026). Tais condições podem ser facilitadas pelo uso inadequado de antibióticos, que pode promover a seleção de bactérias resistentes, além da falta de higiene adequada das superfícies, o que pode favorecer a propagação desses microrganismos (ARAUJO et al., 2025; KITAMURA, 2025).

Nos cursos da área da saúde, materiais de origem animal são, muitas vezes, utilizados em aulas práticas de anatomia e de técnicas cirúrgicas, por exemplo. Esses materiais são armazenados e manipulados em ambientes comuns a estudantes, professores e técnicos (MCNULTY; AGOSTO, 2026; MEYERHOLZ et al., 2024). Assim, as condições microbiológicas desses materiais e os procedimentos adotados nas atividades devem ser considerados na avaliação dos riscos ocupacionais (DILEK et al., 2025). A presença de microrganismos no material biológico não garante transmissão ou infecção, mas reforça a necessidade de seguir práticas corretas de biossegurança (MEYERHOLZ et al., 2024; PADDE et al., 2022).

A biossegurança envolve ações para prevenir ou minimizar riscos associados a atividades com agentes biológicos, protegendo as pessoas e o meio ambiente (CARVALHO et al., 2009). Em laboratórios de ensino, essas ações compreendem avaliar os riscos de cada procedimento, praticar a higiene das mãos, usar corretamente os equipamentos de proteção individual (EPIs), limpar e desinfetar superfícies e descartar resíduos de forma adequada (MCNULTY; AGOSTO, 2025; MEYERHOLZ et al., 2024; NOVO et al., 2022; PADDE et al., 2022). A implementação dessas medidas é especialmente importante quando diferentes pessoas manipulam esses materiais biológicos (DILEK et al., 2025; MCNULTY; AGOSTO, 2026).

Sabe-se que superfícies, equipamentos e materiais orgânicos podem ser colonizados por microrganismos resistentes, servindo como possíveis fontes de disseminação quando as práticas de higiene são deficientes (GAO et al., 2023; MUHAMMAD et al., 2020; SILVA et al., 2022). Além disso, bactérias podem desenvolver mecanismos que reduzem a eficácia dos antimicrobianos, dificultando o tratamento das infecções (BLAIR et al., 2015; FERNANDEZ RODRIGUEZ et al., 2020; MUHAMMAD et al., 2020). Nesse cenário, compreender as condições microbiológicas dos materiais utilizados em aulas práticas pode ajudar a identificar pontos que demandam maior atenção nos protocolos de biossegurança em instituições de ensino (DILEK et al., 2025; MUHAMMAD et al., 2020).

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo, antes das aulas práticas, avaliar o crescimento bacteriano em meios cromogênicos ESBL e KPC, utilizando amostras de língua e pulmão de suínos destinados às disciplinas de anatomia sistêmica e técnica operatória do curso de medicina. Os resultados serão discutidos em relação às medidas de biossegurança necessárias ao armazenamento e ao manuseio desses órgãos no laboratório de ensino.

2. METODOLOGIA

2.1. ANÁLISE DE MICRORGANISMOS RESISTENTES A B-LACTÂMICOS E CARBAPENÊMICOS

Foram analisadas três línguas e três pulmões suínos provenientes do laboratório de anatomia do curso de Medicina. Os órgãos haviam sido adquiridos comercialmente para uso nas aulas práticas de “Anatomia Sistêmica” e de “Técnica Operatória e Procedimentos Cirúrgicos”. Os órgãos foram armazenados sob congelamento a -4°C até a realização das análises microbiológicas.

Antes das aulas e do manuseio pelos estudantes, o material de cada órgão foi coletado com *swab* estéril e semeado em meios cromogênicos ESBL e KPC (*NewProv*®). Cada órgão constituiu uma amostra biológica independente. As placas foram incubadas a 35°C por 48 horas. Em seguida, procedeu-se à contagem das unidades formadoras de colônias (UFC) em cada placa.

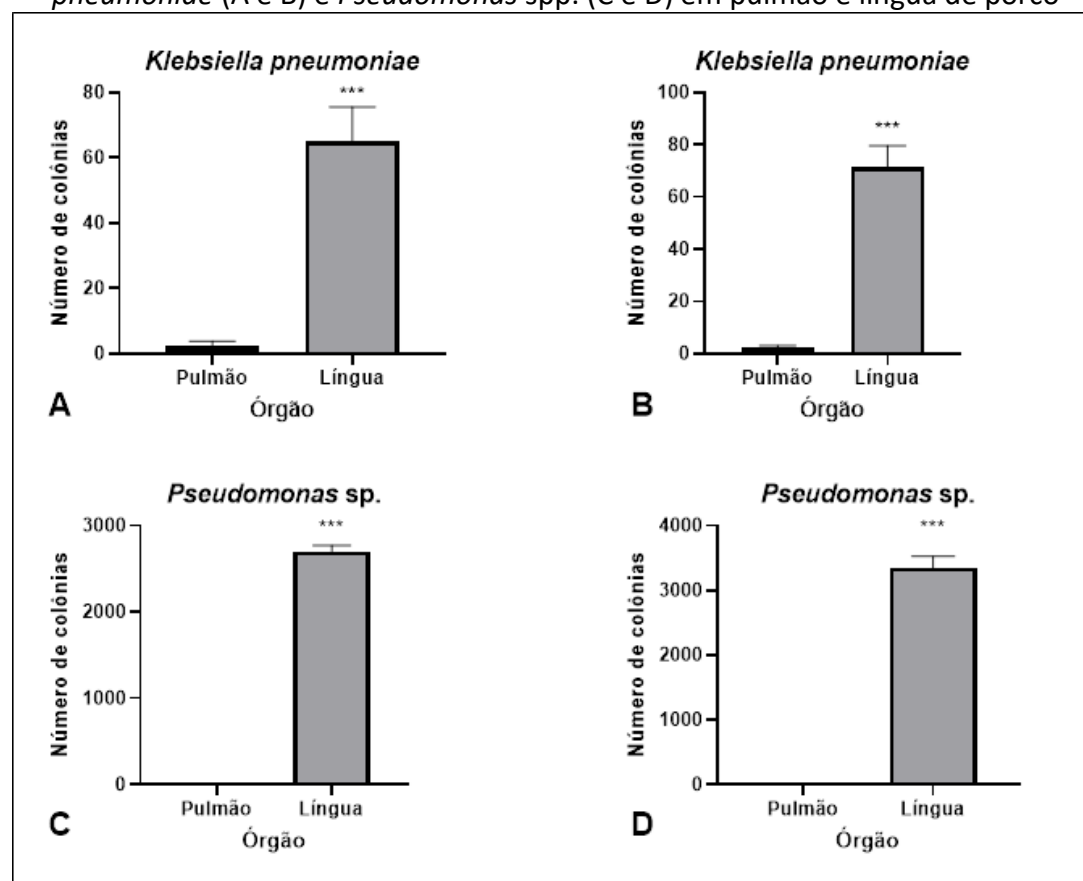
2.2. ANÁLISE DOS DADOS

As contagens de UFCs das línguas e dos pulmões foram comparadas, separadamente, em cada meio de cultivo, por meio do teste *t* de Student. As análises foram realizadas no software *GraphPad Prism*, versão 10.4, adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

3. RESULTADOS

Foram registrados crescimentos bacterianos nas amostras de pulmão e de língua de porco. Em todas as comparações, as contagens obtidas para a língua foram superiores às do pulmão, tanto nos registros identificados de crescimento microbiano em meio ESBL quanto em meio KPC (Figura 1).

Figura 1 – Número de Unidades Formadoras de Colônias (UFCs) por mL de *Klebsiella pneumoniae* (A e B) e *Pseudomonas* spp. (C e D) em pulmão e língua de porco



Fonte: Autoria própria (2026)

Para os isolados identificados presuntivamente como *Klebsiella pneumoniae*, as médias foram de $11,7 \pm 7,6$ UFC/mL no pulmão e de $325,0 \pm 52,7$ UFC/mL na língua, no meio cromogênico ESBL. No meio cromogênico KPC, esses valores foram de $10,0 \pm 5,0$ UFC/mL e $356,7 \pm 41,6$ UFC/mL, respectivamente (Figura 1).

A diferença entre os órgãos foi mais pronunciada nos isolados considerados presuntivamente como *Pseudomonas* sp. No meio cromogênico ESBL, as médias de crescimento foram de $16,7 \pm 2,9$ UFC/mL no pulmão e de $13516,7 \pm 347,9$ UFC/mL na língua. Já no meio cromogênico KPC, os valores foram de $16,7 \pm 7,6$ UFC/mL no pulmão e de $16756,7 \pm 890,8$ UFC/mL na língua. Esses resultados demonstram maior crescimento bacteriano na amostra de língua e ressaltam a importância de verificar os procedimentos de biossegurança ao manusear órgãos em aulas práticas. (Figura 1).

4. DISCUSSÃO

4.1. MICRORGANISMOS DE INTERESSE EM MATERIAIS BIOLÓGICOS UTILIZADOS NO ENSINO

Órgãos de origem animal são utilizados em aulas práticas da área da saúde por permitirem a observação direta de estruturas anatômicas e o treinamento de procedimentos (MOHAMMAD et al., 2020). Embora tenham valor didático, esses materiais não devem ser presumidos estéreis. Microrganismos podem estar presentes nos tecidos ou ser introduzidos durante a obtenção, o transporte, o armazenamento e a manipulação dos órgãos (DELIK et al., 2025). Por essa razão, sua utilização requer a avaliação dos riscos biológicos e a adoção de procedimentos de biossegurança adequados.

Entre os microrganismos de interesse no estudo da resistência aos β -lactâmicos estão *K. pneumoniae* e *P. aeruginosa*. Em *K. pneumoniae*, a resistência pode envolver a aquisição de genes que codificam β -lactamases de espectro estendido e carbapenemases, bem como alterações na permeabilidade da membrana externa (DELIK et al., 2025; HARRIS et al., 2018; MENDONÇA et al., 2013). Em *P. aeruginosa*, mecanismos como a redução da entrada de antibióticos, a expressão de bombas de efluxo e a produção de β -lactamases também podem contribuir para a resistência (HORCAJADA et al., 2019; MENDONÇA et al., 2013; SILVA et al., 2022). Esses exemplos demonstram a diversidade dos mecanismos bacterianos com potenciais efeitos patogênicos (PITOUT; NORDMANN; POIREL, 2015; HORCAJADA et al., 2019; SILVA et al., 2022).

4.2. RESISTÊNCIA BACTERIANA AOS B-LACTÂMICOS

A resistência bacteriana aos antimicrobianos representa um problema de saúde pública por dificultar o tratamento de infecções (ARAUJO et al., 2025; KITAMURA, 2025). Estimativas globais indicam que, em 2021, cerca de 1,14 milhão de mortes foram diretamente

atribuíveis à resistência bacteriana. Para 2050, projeta-se que esse número possa alcançar 1,91 milhão de mortes anuais, caso as tendências consideradas no estudo (GBD 2021 ANTIMICROBIAL RESISTANCE COLLABORATORS, 2024) persistam. Quanto maior a presença dessas cepas resistentes a antimicrobianos, maiores os riscos à saúde pública, o que demanda mudanças nas ações e comportamentos nos diferentes níveis da sociedade (GBD, 2021; KITAMURA, 2025; DELIK et al., 2025).

Dentre uma das classes mais frequentes que as bactérias apresentam resistência, destacam-se os β -lactâmicos. Tais medicamentos atuam sobre as proteínas ligadoras de penicilina, interferindo na síntese do peptidoglicano da parede bacteriana (BLAIR et al., 2015; GATTI et al., 2026). A resistência a esses fármacos pode decorrer da produção de β -lactamases, de alterações nos alvos farmacológicos, da redução da permeabilidade da membrana externa ou da ação de bombas de efluxo (GATTI et al., 2026). Entre as β -lactamases, as enzimas de espectro estendido (ESBL) e as carbapenemases são particularmente relevantes do ponto de vista clínico, pois comprometem a atividade de diferentes β -lactâmicos (BLAIR et al., 2015; HUANG et al., 2025). A resistência a essa classe pode acarretar riscos e complicações clínicas, especialmente em pacientes com infecções do trato respiratório. Além disso, cepas como *K. pneumoniae* e *Pseudomonas* spp. Resistentes a carbapenêmicos e β -lactâmicos são atualmente considerados um risco proeminente para a saúde pública (OMS, 2023), o que demanda controle e assepsia adequados para evitar a disseminação dessas cepas.

4.3. BIOSSEGURANÇA NAS AULAS PRÁTICAS

O manuseio de órgãos de origem animal em laboratórios de ensino deve seguir medidas de biossegurança compatíveis com os procedimentos realizados e com os riscos identificados (DELIK et al., 2025). Essas medidas incluem orientação prévia aos estudantes, higiene das mãos, uso adequado de equipamentos de proteção individual, limpeza e desinfecção de bancadas e instrumentos, além do acondicionamento e do descarte adequados dos resíduos biológicos (MOHAMMAD et al., 2020; PADDE et al., 2022).

A escolha dos equipamentos de proteção e dos procedimentos de descontaminação deve considerar a possibilidade de contato direto com os tecidos, de respingos e de outras formas de exposição durante a atividade (DELIK et al., 2025; MCNULTY, AGOSTO, 2026; PADDE et al., 2022). Também é importante distinguir limpeza, que remove sujidades, de desinfecção,

que reduz ou elimina microrganismos conforme o produto e as condições de uso (MEYERHOLZ et al., 2024; MCNULTY et al., 2026). A aplicação dessas medidas deve integrar um protocolo institucional conhecido por docentes, técnicos e estudantes (ROSEIRA et al., 2013). Tais ações podem auxiliar na redução da disseminação da RAM em instituições de ensino e proporcionar maior biossegurança ao público que frequenta os laboratórios de aulas práticas.

4.4. RELAÇÃO COM O LABORATÓRIO ACADÊMICO E OBJETIVO DO ESTUDO

Estudos realizados em outros contextos mostram que bactérias podem permanecer viáveis em superfícies e em materiais anatômicos preservados DELIK et al., 2025; MCNULTY, AGOSTO, 2026; PADDE et al., 2022). Kramer, Schwebke e Kampf (2006) descreveram a persistência de diferentes bactérias em superfícies inanimadas; Tabaac et al. (2013) identificaram microrganismos viáveis na superfície de cadáveres conservados em formalina. Tais trabalhos fundamentam a atenção à biossegurança em laboratórios de ensino e, os cuidados no armazenamento e manuseio dos órgãos em instituições de ensino (NOVO et al., 2022).

Nesse contexto, a avaliação microbiológica desses materiais didáticos, antes de sua utilização em aulas práticas, pode fornecer informações úteis para o planejamento de medidas de proteção (CARVALHO et al., 2009). O presente trabalho investigou o crescimento bacteriano em meios cromogênicos ESBL e KPC a partir de três línguas e três pulmões suínos destinados às disciplinas de Anatomia Sistêmica e Técnica Operatória. Tais microrganismos são considerados de elevada preocupação, principalmente por produzirem β -lactamases e carbapenemases. Diante disso, os resultados descritos evidenciam a importância do uso correto de EPIs, assepsia de mãos e dos laboratórios de forma adequada, além do descarte correto dos materiais após o uso durante as aulas práticas.

5. CONCLUSÃO

Foi observado crescimento bacteriano nos meios cromogênicos ESBL e KPC em amostras de línguas e pulmões suínos coletadas antes de sua utilização nas aulas práticas de Medicina. As contagens de colônias foram maiores nas línguas do que nos pulmões, tanto para os padrões de coloração registrados quanto para os meios. Esses resultados indicam que os órgãos destinados ao ensino podem conter cepas bacterianas resistentes a antimicrobianos, o que representa um risco, inclusive antes do manuseio pelos estudantes. Tais indícios

reforçam a importância de medidas de biossegurança desde o recebimento e o armazenamento do material até o uso de EPIs, como luvas e máscaras, durante as aulas práticas.

O crescimento e a coloração das colônias nos meios utilizados fornecem resultados presuntivos. Portanto, não permitem confirmar a identidade das bactérias nem a ocorrência de transmissão durante as aulas. Porém, ressaltam o alerta e os cuidados necessários.

Estudos de identificação dos isolados, testes de sensibilidade e confirmação dos mecanismos de resistência poderão esclarecer melhor o significado microbiológico dos achados, em trabalhos futuros. Ainda assim, os resultados fundamentam a atenção ao manuseio dos órgãos, à higiene das mãos, à limpeza das superfícies e ao descarte dos resíduos nas atividades práticas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a doação dos órgãos utilizados neste trabalho e ao Centro Universitário de Pinhais (FAPI) pela infraestrutura disponibilizada.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, F. B. D. et al. Resistência bacteriana ao uso de antibiótico: mecanismos, desafios e estratégias de enfrentamento. *Revista de Gestão e Secretariado*, v. 16, n. 3, 2025. DOI: 10.7769/gesec.v16i3.4709.
- ARQUIVOS DO INSTITUTO BIOLÓGICO. Resistência a antimicrobianos em *Staphylococcus aureus* isolados de mastite em bovinos leiteiros de Minas Gerais, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 80, n. 3, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aib/>>. Acesso em: 16 set. 2026.
- BLAIR, J. M. et al. Molecular Mechanisms of Antibiotic Resistance. *Nature*, v. 13, p. 42-51, 2015.
- CARVALHO, C. M. R. S. et al. Aspectos de biossegurança relacionados ao uso do jaleco pelos profissionais de saúde: uma revisão da literatura. *Texto & Contexto – Enfermagem*, v. 18, n. 2, p. 355-360, 2009.
- DAVEY, P. et al. Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, v. 2, n. 2, CD003543, 2017. DOI: 10.1002/14651858.CD003543.pub4. PMID: 28178770.
- DILEK, Ömer Gürkan; TOPUZ, Erdi; İŞGÜZAR, Ahsen; YENTÜRK, Mucahit; ŞEN, Erdi. Investigation of microbiological activity in different time periods in the veterinary

anatomy laboratory. **Mediterranean Veterinary Journal**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. 585–590, dez. 2025. DOI: <https://doi.org/10.24880/meditvetj.1814889>.

EDITORA PUBLICAR. Disponível em: <https://editorapublicar.com.br/ojs/index.php/publicacoes/article/view/406>. Acesso em: 17 set. 2026. UNIVERSIDADE PAULISTA. Disponível em: https://www.unip.br/eceeic/admin/Anexos/Conteudo/C2026/C2/file_20022026114814847.pdf. Acesso em: 17 set. 2026.

GATTI, M. et al. Comparison of ceftolozane-tazobactam and ceftazidime-avibactam in the treatment of multidrug-resistant/difficult-to-treat resistant *Pseudomonas aeruginosa* infections: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Infectious Diseases*, v. 83, n. 2, p. e270-e281, 2026. DOI: 10.1093/cid/ciag194. PMID: 41844194.

GBD 2021 ANTIMICROBIAL RESISTANCE COLLABORATORS. Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990-2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. *The Lancet*, v. 404, n. 10459, p. 1199-1226, 2024. DOI: 10.1016/S0140-6736(24)01867-1. PMID: 39299261.

HARRIS, P. N. A. et al. Effect of piperacillin-tazobactam vs meropenem on 30-day mortality for patients with *E. coli* or *Klebsiella pneumoniae* bloodstream infection and ceftriaxone resistance: a randomized clinical trial. *JAMA*, v. 320, n. 10, p. 984-994, 2018. DOI: 10.1001/jama.2018.12163. PMID: 30208454.

HORCAJADA, J. P. et al. Epidemiology and treatment of multidrug-resistant and extensively drug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* infections. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 32, n. 4, e00031-19, 2019. DOI: 10.1128/CMR.00031-19. PMID: 31462403.

HUANG, X. et al. Global trends of antimicrobial resistance and virulence of *Klebsiella pneumoniae* from different host sources. *Communications Medicine*, v. 5, n. 1, 383, 2025. DOI: 10.1038/s43856-025-01112-1. PMID: 40890500.

KITAMURA, Rafael Shinji Akiyama. Educação em saúde como ação estratégica no combate da resistência a antimicrobianos. In: SILVA FILHO, Paulo Sérgio da Paz; MOTA, Lennara Pereira (org.). **Doenças infecciosas e parasitárias**. 2. ed. Teresina: SciSaúde, 2025. v. 2, p. 10–18.

KRAMER, A.; SCHWEBKE, I.; KAMPF, G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infectious Diseases*, v. 6, 130, 2006. DOI: 10.1186/1471-2334-6-130. PMID: 16914034.

MCNULTY, Margaret A.; AGOSTO, Elizabeth R. Infection risk from humans and animals in the anatomy laboratory: a scoping review. **Clinical Anatomy**, [S. l.], v. 39, n. 3, p. 346–367, abr. 2026. DOI: <https://doi.org/10.1002/ca.70049>.

MENDONÇA, E. C. L.; MARQUES, V. F.; MELO, D. A.; ALENCAR, T. A.; COELHO, I. S.; COELHO, S. M. O.; SOUZA, M. M. S. Caracterização fenogenotípica da resistência antimicrobiana em *Staphylococcus* spp. isolados de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**,

- [S. l.], v. 32, n. 9, p. 859–864, set. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000900008>.
- MEYERHOLZ, David K.; BURROUGH, Eric R.; KIRCHHOF, Nicole; ANDERSON, Douglas J.; HELKE, Kristi L. Swine models in translational research and medicine. **Veterinary Pathology**, [S. l.], v. 61, n. 4, p. 512–523, jul. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1177/03009858231222235>. journals.sagepub.com
- MUHAMMAD, S. T.; MAMMAN, P. H.; ABDURRAHMAN, M.; BADA, A. A.; AWASUM, C. A. Contamination of gloved hands by multidrug resistant bacteria during small animal surgery wet-labs and its potential implication for occurrence of surgical site infections. **Sahel Journal of Veterinary Sciences**, [S. l.], v. 17, n. 4, p. 46–51, dez. 2020. DOI: <https://doi.org/10.54058/saheljvs.v17i4.156>.
- NOVO, A. F. et al. Custos e desafios na gestão de EPIs durante crises sanitárias. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 29, n. 1, p. 7785, 2024. PASSOS, R. S. et al. Adesão ao uso de equipamentos de proteção individual em serviços de saúde. *Saúde e Sociedade*, v. 31, n. 1, p. 4556, 2022.
- NOVO, A. F. et al. Segurança do paciente e uso de EPIs: revisão integrativa. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 76, n. 2, p. 123131, 2023.
- OTTER, J. A.; YEZLI, S.; FRENCH, G. L. The role played by contaminated surfaces in the transmission of nosocomial pathogens. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v. 32, n. 7, p. 687–699, 2011. DOI: 10.1086/660363. PMID: 21666400.
- PADDE, John Roberts; AKITENG, Winnie; EDEMA, William; ATIKU, Saad Mahjub; TIBYANGYE, Julius; TEKAKWO, Job; ANDRUGA, Cosmas; HOPE, Derick; MUSINGUZI, Benson; GESA, Jean Brenda; AMADILE, Lawrence; AGONDUA, Robert. Assessment of biosafety and biorisk management practices among medical laboratory students in two institutions in Uganda. **Biosafety and Health**, [S. l.], v. 4, n. 6, p. 399–405, dez. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bsheal.2022.08.005>.
- PASSOS, R. S. et al. Higienização das mãos: adesão e fatores associados. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 48, n. 3, p. 389395, 2014.
- PITOUT, J. D. D.; NORDMANN, P.; POIREL, L. Carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae*, a key pathogen set for global nosocomial dominance. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, v. 59, n. 10, p. 5873–5884, 2015. DOI: 10.1128/AAC.01019-15. PMID: 26169401.
- ROSEIRA, C. E. et al. Processamento de produtos para saúde: desafios e perspectivas. *Texto & Contexto Enfermagem*, v. 25, n. 4, p. 19, 2016. VILELA, R. A. G. et al. Riscos ocupacionais e uso de EPIs em hospitais universitários. *Revista de Saúde Pública*, v. 47, n. 5, p. 888896, 2013.
- SANTOS, N. Q. A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar. *Texto & Contexto – Enfermagem*, v. 13, n. esp., p. 64–70, 2004.

- SILVA, José Givanildo da; CAMARGO, Anderson Carlos; MELO, Renata Pimentel Bandeira de; ARAGÃO, Breno Bezerra; OLIVEIRA, Junior Mário Baltazar de; SENA, Maria José de; NERO, Luís Augusto; MOTA, Rinaldo Aparecido. *mecA* positive *Staphylococcus* spp. in bovine mastitis, milkers, milking environment, and the circulation of different MRSA clones at dairy cows farms in the Northeast region of Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 52, n. 3, e20210008, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20210008>.
- TABAAC, B. et al. Bacteria detected on surfaces of formalin fixed anatomy cadavers. *Italian Journal of Anatomy and Embryology*, v. 118, n. 1, p. 1-5, 2013.
- TAMMA, P. D. et al. Infectious Diseases Society of America 2026 guidance on the treatment of antimicrobial-resistant Gram-negative infections. *Clinical Infectious Diseases*, 2026. DOI: 10.1093/cid/ciag481. PMID: 42570093.
- VERDEROSA, A. D.; TOTSICA, M.; FAIRFULL-SMITH, K. E. Bacterial biofilm eradication agents: a current review. *Frontiers in Chemistry*, v. 7, 824, 2019. DOI: 10.3389/fchem.2019.00824. PMID: 31850313.

CAPÍTULO X

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE FORMULAÇÕES COMERCIAIS DE ENXAGUANTES BUCAIS COM E SEM CLOREXIDINA

COMPARATIVE EVALUATION OF THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF COMMERCIAL MOUTHWASH FORMULATIONS WITH AND WITHOUT CHLORHEXIDINE

DOI: 10.51859/ampla.isp6308-10

Maria Eduarda Dias de Araújo¹

José Otávio de Andrade Teixeira²

Aleson Pereira de Sousa³

¹ Graduanda do curso de Odontologia. Centro Universitário Maurício de Nassau João Pessoa - UNINASSAU

² Graduando do curso de Odontologia. Centro Universitário Maurício de Nassau João Pessoa - UNINASSAU

³ Doutor em Desenvolvimento de Medicamentos pelo Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica em Medicamentos (PPgDITM) da Universidade Federal da Paraíba – UFPB

RESUMO

Os enxaguantes bucais são utilizados como adjuvantes à higiene oral e podem contribuir para o controle de microrganismos associados às doenças bucais. Entretanto, a composição das diferentes formulações comerciais pode influenciar sua atividade antimicrobiana frente a espécies bacterianas. Este estudo teve como objetivo comparar a atividade antimicrobiana de quatro enxaguantes bucais comerciais, sendo dois contendo clorexidina e dois destinados ao uso diário, sem clorexidina. Foram utilizadas cepas padrão de *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 e *Escherichia coli* ATCC 25922, representando bactérias gram-positiva e gram-negativa, respectivamente. A atividade antimicrobiana foi avaliada pelo método de disco-difusão em ágar Mueller-Hinton, considerando-se os diâmetros dos halos de inibição após o período de incubação. A solução de clorexidina a 0,12% apresentou os maiores halos de inibição frente a ambas as espécies bacterianas, enquanto as formulações sem clorexidina apresentaram atividade reduzida ou ausente, especialmente frente à bactéria gram-negativa. Nas condições experimentais avaliadas, a clorexidina a 0,12% apresentou maior atividade antimicrobiana, enquanto os enxaguantes bucais comerciais sem clorexidina demonstraram menor atividade frente às cepas avaliadas.

Palavras-chave: Clorexidina. Testes de Sensibilidade Microbiana. *Staphylococcus aureus*.

ABSTRACT

Mouthwashes are used as an aid to oral hygiene and can help control microorganisms linked to oral diseases. However, the composition of different commercial formulations can influence their antimicrobial activity against bacterial species. This study aimed to compare the antimicrobial activity of four commercial mouthwashes, two containing chlorhexidine and two intended for daily use without chlorhexidine. Standard strains of *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 and *Escherichia coli* ATCC 25922 were used, representing gram-positive and gram-negative bacteria, respectively. Antimicrobial activity was evaluated using the disk-diffusion method on Mueller-Hinton agar, taking into account the inhibition zone diameters after the incubation period. The 0.12% chlorhexidine solution showed the largest inhibition zones against both bacterial species, while the formulations without chlorhexidine had reduced or no activity, especially against the gram-negative bacteria. Under the experimental conditions evaluated, 0.12% chlorhexidine had greater antimicrobial activity, while commercial mouthwashes without chlorhexidine showed lower activity against the strains tested.

Keywords: Chlorhexidine. Microbial Sensitivity Tests. *Staphylococcus aureus*.



1. INTRODUÇÃO

As doenças da cavidade oral, como a cárie e as doenças periodontais, estão entre as condições mais prevalentes no mundo. Essas condições são caracterizadas pela presença de um biofilme microbiano complexo, envolvendo múltiplas interações bacterianas em placas acumuladas na superfície dentária (Saleem *et al.*, 2016; Krupa *et al.*, 2022).

Métodos mecânicos de higiene oral são fundamentais para a manutenção da saúde bucal. Entretanto, nem sempre são realizados de forma adequada pela população, tornando frequentemente necessária a associação de agentes químicos, como os enxaguantes bucais contendo clorexidina (Krupa *et al.*, 2022).

A ação dos enxaguantes bucais reduz a carga microbiana dos biofilmes, sendo um importante adjuvante na remoção de bactérias gram-positivas e gram-negativas. A clorexidina, de natureza catiônica, interage com a parede celular dos microrganismos, que possui carga negativa, promovendo alterações no equilíbrio osmótico celular (James *et al.*, 2017; Aftab *et al.*, 2023).

Segundo James *et al.* (2017), o mecanismo de ação da clorexidina pode variar de acordo com a concentração empregada, podendo apresentar efeito bacteriostático ou bactericida. Em concentrações mais baixas, atua inibindo o crescimento bacteriano por meio da liberação de componentes intracelulares de baixo peso molecular, interferindo na reprodução dos microrganismos. Em concentrações mais elevadas, exerce efeito bactericida, levando à morte celular por meio da precipitação do conteúdo citoplasmático.

Embora a concentração de 0,12% seja amplamente empregada em enxaguatórios bucais, concentrações mais baixas, como 0,06%, também têm sido investigadas quanto ao seu potencial antimicrobiano, especialmente com o objetivo de reduzir possíveis efeitos adversos. Além disso, enxaguantes bucais comerciais de uso diário são amplamente utilizados pela população, apresentando diferentes indicações e composições. Dentre esses, alguns são formulados especificamente para condições como gengivite, associadas à presença de biofilme bacteriano, enquanto outros são destinados ao uso diário sem indicação terapêutica específica.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar comparativamente a atividade antimicrobiana de enxaguantes bucais contendo clorexidina a 0,06% e 0,12%, bem como de enxaguantes comerciais, um indicado para casos de inflamação gengival e outro

destinado ao uso diário sem indicação terapêutica específica, por meio do método de disco-difusão. Para avaliar o espectro de atividade dos produtos, foram selecionadas as espécies *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, representando as bactérias gram-positivas e gram-negativas, respectivamente. Essa escolha possibilitou investigar a eficácia dos antissépticos frente a microrganismos com características estruturais distintas de parede celular, que podem influenciar a susceptibilidade aos agentes antimicrobianos.

2. METODOLOGIA

2.1. MICRORGANISMOS

Foram utilizadas cepas padrão da American Type Culture Collection (ATCC): *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 e *Escherichia coli* ATCC 25922.

2.2. SOLUÇÕES ANTIMICROBIANAS TESTADAS

Foram avaliados quatro enxaguantes bucais comercialmente disponíveis, selecionados com base em seus diferentes princípios ativos e finalidades de uso. Todos os produtos analisados eram formulações isentas de álcool, visando minimizar possíveis interferências relacionadas à ação antimicrobiana. Entre os produtos avaliados, dois continham digluconato de clorexidina em concentrações distintas, sendo o Antisséptico A na concentração de 0,06% e o Antisséptico B na concentração de 0,12%. O antisséptico C corresponde a um produto comercial indicado para o tratamento de gengivite, enquanto o antisséptico D refere-se a um produto destinado ao uso diário, sem indicação terapêutica específica. A composição dos antissépticos avaliados encontra-se descrita na Tabela 1.

Tabela 1 - Princípios ativos dos antissépticos avaliados.

Antisséptico	Princípios ativos
A	Clorexidina 0,06%
B	Clorexidina 0,12%
C	Salicilato de metila, eucaliptol, timol e mentol e cloreto de zinco.
D	Salicilato de metila, eucaliptol, timol e mentol.

Fonte: Autoria própria.

2.3. TESTE DE SENSIBILIDADE POR DISCO-DIFUSÃO

O teste de sensibilidade antimicrobiana por difusão em disco foi conduzido de acordo com diretrizes padronizadas do Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2003) e do European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST, 2025).

Placas de Petri contendo ágar Mueller-Hinton foram previamente preparadas e armazenadas sob refrigeração (2–8 °C) por 24 horas. Antes do uso, as placas foram equilibradas à temperatura ambiente. Paralelamente, os microrganismos foram repicados e inoculados em tubos contendo 4 mL de caldo Brain Heart Infusion (BHI), sendo incubados a 37 °C por 24 horas para obtenção do crescimento bacteriano.

Após o período de incubação, os inóculos bacterianos foram padronizados de acordo com a escala de McFarland 0,5, correspondente a uma concentração aproximada de $1,5 \times 10^8$ UFC/mL, visando à obtenção de uma concentração bacteriana uniforme antes da semeadura. Em seguida, os microrganismos foram semeados nas placas de Petri contendo ágar Mueller-Hinton com auxílio de swab estéril, realizando-se a técnica de espalhamento em superfície, com rotação da placa em aproximadamente 60° entre cada aplicação, a fim de promover distribuição uniforme do inóculo.

Em seguida, discos de papel filtro estéreis de 6 mm de diâmetro foram impregnados com 100 µL de cada solução teste e posicionados sobre os centros das placas. As placas foram invertidas e incubadas em estufa a 37 °C por 24 horas. Após a incubação, os halos de inibição foram observados e mensurados. Para cada combinação entre microrganismo e antisséptico testado, foram realizadas duas placas independentes (duplicatas).

Os halos de inibição do crescimento microbiano foram mensurados em milímetros, utilizando-se uma régua milimetrada posicionada na parte posterior das placas de Petri, previamente invertidas, a fim de facilitar a visualização e a determinação do diâmetro das zonas de inibição. A mensuração foi realizada considerando-se a distância entre as margens opostas do halo, tomando como referência a região de ausência de crescimento microbiano macroscopicamente visível.

Pequenas colônias eventualmente observadas nas margens dos halos, cuja visualização foi possível apenas com o auxílio de lente de aumento, foram desconsideradas durante a leitura, mantendo-se como critério a ausência de crescimento visível a olho nu. Esse procedimento foi adotado visando à padronização da leitura e à maior reprodutibilidade das medidas obtidas.

Como controle de crescimento foram utilizadas placas contendo crescimento bacteriano com formação de colônias e, para o controle de esterilidade, placas sem crescimento bacteriano.

3. RESULTADOS

Os resultados da avaliação da sensibilidade antimicrobiana pelo método de disco-difusão estão apresentados na Tabela 2. Os valores correspondem às médias dos diâmetros dos halos de inibição obtidos nas duplicatas, acompanhadas dos respectivos desvios-padrão.

Para *Staphylococcus aureus*, o antisséptico B, contendo digluconato de clorexidina a 0,12%, apresentou halo de inibição de $14,0 \pm 1,4$ mm, enquanto o antisséptico A, contendo clorexidina a 0,06%, apresentou menor diâmetro médio de inibição. Os antissépticos C e D também apresentaram formação de halos de inibição, porém com valores inferiores aos observados para as formulações contendo clorexidina.

Em relação à *Escherichia coli*, os maiores halos de inibição foram observados para as formulações contendo clorexidina, enquanto os antissépticos C e D apresentaram 0 mm de inibição nas condições experimentais avaliadas.

Tabela 2- Diâmetros dos halos de inibição (mm) obtidos pelo método de disco-difusão para avaliação da atividade antimicrobiana frente a *Staphylococcus aureus* (ATCC 29213) e *Escherichia coli* (ATCC 25922).

Antisséptico	<i>S. aureus</i> (mm)	<i>E. coli</i> (mm)
A	12	8
B	14	10
C	10	0
D	9	0

Fonte: Autoria própria.

4. DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo demonstraram que a clorexidina apresentou maior atividade antimicrobiana frente às bactérias testadas, com destaque para a concentração de 0,12%, que produziu os maiores halos de inibição tanto para *S. aureus* quanto para *E. coli*. Esses achados estão em consonância com a literatura, que descreve a clorexidina como um dos agentes antimicrobianos mais eficazes na prática odontológica, devido ao seu amplo

espectro de ação e elevada substantividade, características que favorecem sua permanência nos tecidos orais e prolongam seu efeito antimicrobiano (Van Strydonck et al., 2012; James et al., 2017).

A maior eficácia observada na concentração de 0,12% em relação à 0,06% podem ser explicadas pelo mecanismo de ação dependente da dose. Em concentrações mais elevadas, a clorexidina promove desorganização da membrana citoplasmática, aumento da permeabilidade celular e precipitação de componentes intracelulares, resultando em efeito bactericida. Segundo James et al. (2017), a intensidade desse efeito está relacionada à concentração utilizada, de modo que diferentes concentrações podem produzir respostas distintas sobre os microrganismos. Em concentrações mais elevadas, a interação da clorexidina com a superfície bacteriana pode resultar em alterações mais intensas da membrana citoplasmática, aumento da permeabilidade e consequente perda de componentes intracelulares, podendo culminar na precipitação do conteúdo citoplasmático e morte celular.

Em concentrações mais baixas, por outro lado, a ação pode ocorrer predominantemente por alterações que dificultam o crescimento e a multiplicação bacteriana, caracterizando um efeito bacteriostático. Essa diferença entre os efeitos exercidos em diferentes concentrações fornece uma possível explicação para os menores halos observados com a formulação a 0,06%. Assim, embora ambas as concentrações tenham demonstrado atividade antimicrobiana frente às duas espécies testadas, a maior concentração apresentou maior capacidade de produzir uma zona de inibição mensurável no meio de cultura.

Os enxaguantes bucais convencionais apresentaram desempenho inferior quando comparados à clorexidina. O produto indicado para gengivite demonstrou atividade inibitória frente a *S. aureus*, porém em menor magnitude, enquanto não houve formação de halo de inibição contra *E. coli*. Essa diferença pode ser atribuída, em parte, às particularidades estruturais das bactérias gram-negativas, como *E. coli*, que possuem uma membrana externa rica em lipopolissacarídeos, atuando como barreira adicional à penetração de agentes antimicrobianos e conferindo maior resistência intrínseca quando comparadas às bactérias gram-positivas (Nikaido, 2003). Adicionalmente, a menor eficácia dos enxaguantes comerciais pode estar relacionada à menor concentração de agentes ativos ou à presença de compostos com atividade antimicrobiana limitada nas formulações.

Embora os enxaguantes C e D apresentem formulações semelhantes, o produto C apresentou halo de inibição discretamente superior frente a *S. aureus*. Essa diferença pode estar relacionada à presença adicional de cloreto de zinco em sua formulação. O zinco tem sido associado à atividade antimicrobiana e à redução da formação do biofilme bacteriano, podendo atuar de forma complementar aos óleos essenciais presentes no enxaguante. No entanto, considerando a pequena diferença observada e a complexidade das formulações comerciais, não é possível atribuir esse efeito exclusivamente ao cloreto de zinco, sendo necessários estudos adicionais para confirmar sua contribuição específica para a atividade antimicrobiana observada.

O enxaguante de uso diário sem indicação terapêutica específica apresentou os menores valores de inibição, sugerindo baixa atividade antimicrobiana nas condições experimentais avaliadas. Esse achado pode refletir o fato de que tais produtos são formulados prioritariamente para manutenção da higiene oral, frequentemente contendo agentes antimicrobianos em concentrações reduzidas, insuficientes para promover efeito inibitório significativo em ensaios *in vitro*.

Vale acrescentar que, a maior atividade antimicrobiana observada para a clorexidina não significa que esse agente deva ser utilizado indiscriminadamente como produto de higiene oral diária, o uso prolongado da clorexidina pode estar relacionado a alterações como pigmentação dentária e alterações do paladar. Dessa maneira, os resultados obtidos devem ser interpretados principalmente como uma comparação da atividade antimicrobiana dos produtos nas condições experimentais empregadas, não como uma recomendação para substituição dos métodos mecânicos de higiene oral ou para utilização contínua de determinada formulação.

Cabe destacar, entretanto, que o método disco-difusão apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. A eficácia observada depende não apenas da atividade antimicrobiana intrínseca da substância, mas também de sua capacidade de difusão no meio sólido. Ou seja, compostos com menor difusibilidade podem ter sua atividade subestimada nesse tipo de ensaio, o que pode influenciar especialmente os resultados obtidos para os enxaguantes bucais. Nesse viés, a utilização de métodos complementares, como a determinação da concentração inibitória mínima, poderia fornecer uma avaliação mais precisa da atividade antimicrobiana das substâncias testadas.

Desse modo, os achados do presente estudo sugerem maior atividade antimicrobiana da clorexidina em comparação aos enxaguantes bucais comerciais avaliados, nas condições experimentais empregadas. No entanto, a extrapolação desses resultados para a prática clínica deve ser realizada com cautela, uma vez que fatores como diluição salivar, tempo de contato e presença de biofilme podem influenciar a eficácia dos agentes antimicrobianos *in vivo*. A escolha de um enxaguante deve considerar sua finalidade, frequência e duração de uso, além do equilíbrio entre eficácia antimicrobiana e possíveis efeitos adversos. Dessa forma, os resultados obtidos devem ser compreendidos como uma demonstração da maior atividade da concentração de 0,12% nas condições *in vitro* avaliadas, não como uma recomendação para uso indiscriminado dessa concentração.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O antisséptico B apresentou maior atividade antimicrobiana frente às cepas testadas, especialmente quando comparada aos enxaguantes bucais de uso diário e sem finalidade terapêutica. Os C e D apresentaram atividade inibitória reduzida ou ausente, particularmente frente à bactéria gram-negativa.

Esses achados sugerem que a eficácia antimicrobiana está diretamente relacionada à concentração e à natureza do agente ativo presente nas formulações. No entanto, as limitações do método disco-difusão devem ser consideradas na interpretação dos dados. Estudos para determinação da concentração inibitória mínima e modelos de biofilme são necessários para confirmar os resultados encontrados.

REFERÊNCIAS

- CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. *Padronização dos testes de sensibilidade a antimicrobianos por disco-difusão: norma aprovada*. 8. ed. Documento M2-A8, v. 23, n. 1. Wayne: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2003.
- EUROPEAN COMMITTEE ON ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING. *Antimicrobial susceptibility testing: EUCAST disk diffusion method*. Version 13.0. Växjö: European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing, 2025.
- JAMES, P.; WORTHINGTON, H. V.; PARNELL, C.; HARDING, M.; LAMONT, T.; CHEUNG, A.; WHELTON, H.; RILEY, P. Chlorhexidine mouthrinse as an adjunctive treatment for gingival health. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, v. 3, n. 3, p. CD008676, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008676.pub2>.

- KRUPA, N. C.; THIPPESWAMY, H. M.; CHANDRASHEKAR, B. R. Antimicrobial efficacy of xylitol, probiotic and chlorhexidine mouth rinses among children and elderly population at high risk for dental caries: a randomized controlled trial. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, v. 63, n. 2, p. E282-E287, 2022. DOI: <https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2022.63.2.1772>.
- NIKAIDO, H. Molecular basis of bacterial outer membrane permeability revisited. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, v. 67, n. 4, p. 593-656, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1128/MMBR.67.4.593-656.2003>.
- SALEEM, H. G.; SEERS, C. A.; SABRI, A. N.; REYNOLDS, E. C. Dental plaque bacteria with reduced susceptibility to chlorhexidine are multidrug resistant. *BMC Microbiology*, v. 16, p. 214, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12866-016-0833-1>.
- VAN STRYDONCK, D. A. C.; SLOT, D. E.; VAN DER VELDEN, U.; VAN DER WEIJDEN, F. Effect of a chlorhexidine mouthrinse on plaque, gingival inflammation and staining in gingivitis patients: a systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 39, p. 1042-1055, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2012.01883.x>.
- AFTAB, R.; DODHIA, V. H.; JEANES, C.; WADE, R. G. Sensibilidade bacteriana a antissépticos de clorexidina e povidona-iodo ao longo do tempo: uma revisão sistemática e meta-análise de dados derivados de humanos. *Scientific Reports*, Londres, v. 13, n. 1, p. 347, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-26658-1>.

CAPÍTULO XI

EFEITOS ADVERSOS DOS AGONISTAS DO RECEPTOR GLP-1 NA SAÚDE BUCAL: REVISÃO DE LITERATURA

ADVERSE EFFECTS OF GLP-1 RECEPTOR AGONISTS ON ORAL HEALTH: A LITERATURE REVIEW

DOI: 10.51859/amplla.isp6308-11

Camila Castro Soares Andrade Ferreira¹

Daniele Meira Conde Marques²

Rosana Costa Casanovas²

¹ Graduanda do curso de Odontologia. Universidade Federal do Maranhão – UFMA

² Prof^a. Doutora em Odontologia. Universidade Federal do Maranhão – UFMA

RESUMO

Objetivo: Revisar a produção científica acerca dos efeitos adversos dos agonistas do receptor GLP-1 na saúde bucal, bem como avaliar as implicações desses efeitos adversos para a prática odontológica além de propor estratégias de prevenção e manejo dos efeitos adversos pelo cirurgião dentista. **Metodologia:** O trabalho foi elaborado a partir de buscas feitas nas bases de dados MEDLINE, Google acadêmico e BVS, utilizando os seguintes descritores: “agonistas do receptor GLP-1”, “odontologia”, “tirzepatida” e “efeitos adversos”. Foram incluídos onze artigos que apresentaram conteúdos disponíveis em inglês ou português; publicados em um período de até 6 anos e aqueles disponibilizados na íntegra. **Resultados:** A literatura analisada indicou que o uso de agonistas do receptor de GLP-1 pode apresentar repercussões na saúde bucal, estando associado a alterações como xerostomia, halitose, erosão dentária, hipersensibilidade dentinária, disgeusia e alterações periodontais. Esses achados sugerem que tais manifestações estão frequentemente relacionadas a efeitos adversos sistêmicos e podem ser prevenidas e manejadas por meio da atuação do cirurgião-dentista, destacando a importância desse profissional no acompanhamento desses pacientes. **Conclusão:** O cirurgião-dentista desempenha papel fundamental no manejo das manifestações bucais associadas ao uso de agonistas do receptor GLP-1. O acompanhamento odontológico desses pacientes, tanto antes quanto durante o tratamento, é essencial para a prevenção, identificação precoce e controle dessas alterações, contribuindo para a manutenção da saúde bucal e para a melhora da qualidade de vida dos indivíduos.

Palavras-chave: Agonistas do receptor GLP-1; efeitos adversos; saúde bucal

ABSTRACT

Objective: To review the scientific literature regarding the adverse effects of GLP-1 receptor agonists on oral health, as well as to evaluate the implications of these adverse effects for dental practice and to propose strategies for prevention and management by dental professionals. **Methodology:** This study was conducted based on searches in the MEDLINE, Google Scholar, and BVS databases, using the following descriptors: “GLP-1 receptor agonists,” “dentistry,” “tirzepatide,” and “adverse effects.” Eleven articles were included, comprising studies available in English or Portuguese, published within the last six years, and available in full text. **Results:** The analyzed literature indicated that the use of glucagon-like peptide-1 receptor agonists may have implications for oral health, being associated with conditions such as xerostomia, halitosis, dental erosion, dentin hypersensitivity, dysgeusia, and periodontal changes. Overall, these findings suggest that such manifestations are often related to systemic adverse effects and can be prevented and managed through the involvement of dental professionals, highlighting the importance of dentists in the follow-up of these patients. **Conclusion:** The dentist plays a fundamental role in the management of oral manifestations associated with the use of GLP-1 receptor agonists. Dental follow-up, both before and during treatment, is essential for the prevention, early identification, and control of these alterations, contributing to the maintenance of oral health and improvement in patients’ quality of life.

Keywords: GLP-1 receptor agonists; adverse effects; oral health.

1. INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus tipo 2 é uma doença crônica de etiologia multifatorial, caracterizada por resistência periférica à insulina associada à disfunção progressiva das células β pancreáticas, resultando em hiperglicemia persistente. Sua elevada prevalência global, influenciada por fatores genéticos, ambientais e socioeconômicos, representa importante desafio para a saúde pública, uma vez que segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) cerca de 800 milhões de pessoas convivem com essa condição (COUTO et al., 2024). A obesidade, por sua vez, constitui importante fator de risco para o desenvolvimento do diabetes mellitus tipo 2 e está associada a prejuízos significativos na qualidade de vida, além de aumento do risco de complicações metabólicas e cardiovasculares (SANTOS, 2025).

Nesse contexto, houve expansão das estratégias terapêuticas voltadas ao controle glicêmico e ao manejo dessas comorbidades, destacando-se os agonistas do receptor de GLP-1. Esses fármacos mimetizam a ação de incretinas endógenas, especialmente o peptídeo semelhante ao glucagon tipo 1 (GLP-1), como é o caso da semaglutida, e, em alguns casos, também atuam em vias relacionadas ao peptídeo insulínico dependente de glicose (GIP), como é o caso da tirzepatida, promovendo melhora do controle glicêmico e redução do peso corporal (BARAC, 2025).

No Brasil, a partir de 2018, com a introdução da semaglutida para o tratamento do diabetes mellitus tipo 2, o uso dos agonistas do receptor de GLP-1 expandiu-se rapidamente. Nos anos seguintes, além das indicações aprovadas para diabetes mellitus tipo 2 e obesidade, observou-se crescente utilização desses medicamentos de forma *off-label*, principalmente para fins estéticos e perda ponderal em indivíduos sem indicação formal. Esse cenário intensificou as discussões acerca da segurança dessa classe farmacológica, incluindo suas possíveis repercussões sistêmicas e manifestações na cavidade bucal (LIMA et al., 2026).

Apesar dos benefícios clínicos amplamente descritos, o uso desses medicamentos tem sido associado a efeitos adversos, principalmente gastrointestinais, que podem repercutir na cavidade bucal, incluindo xerostomia, erosão dentária, alterações periodontais e disgeusia. Entretanto, os possíveis impactos desses fármacos sobre a saúde bucal ainda permanecem pouco explorados na literatura (LOPES et al., 2025; LIMA et al., 2026).

Dessa forma, torna-se relevante compreender as possíveis repercussões dos agonistas do receptor de GLP-1 na cavidade bucal, bem como destacar a importância do cirurgião-

dentista no acompanhamento desses pacientes. Em virtude da relevância desse assunto, o objetivo deste trabalho foi revisar a literatura acerca dos possíveis efeitos adversos dos agonistas do receptor de GLP-1 na saúde bucal.

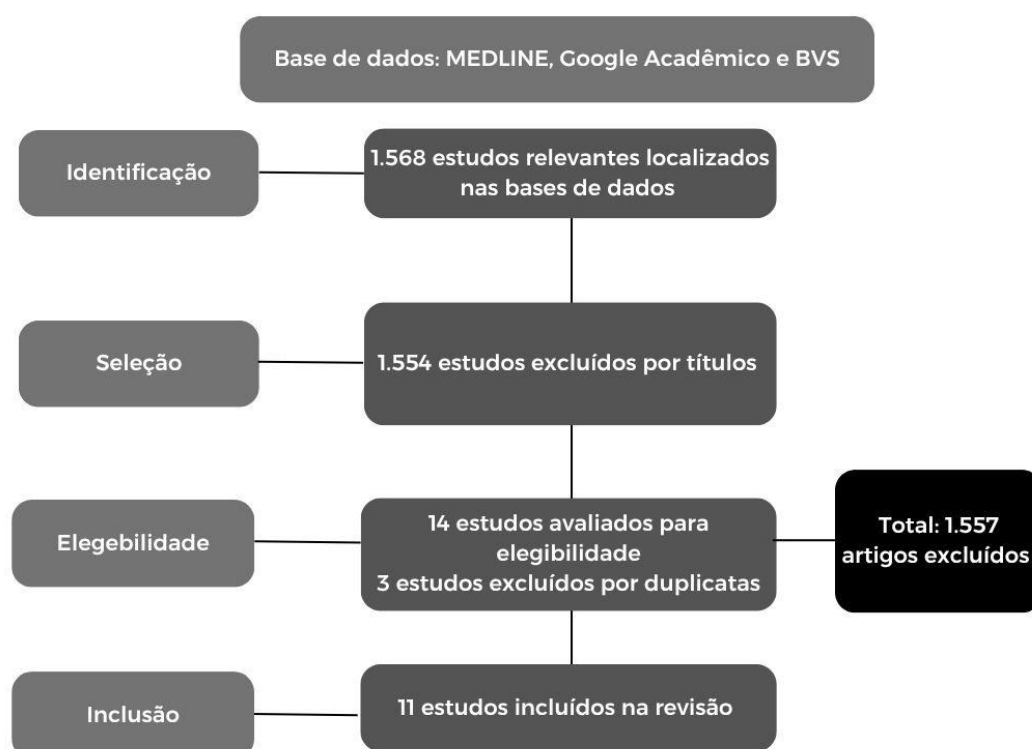
2. METODOLOGIA

O presente artigo é de uma revisão de literatura, de caráter qualitativo, que reúne resultados de estudos previamente publicados acerca do tema em questão, possibilitando a ampliação dos conhecimentos sobre a temática. O trabalho foi elaborado a partir de buscas feitas nas bases de dados MEDLINE, Google Acadêmico e BVS, com o tema Efeitos adversos dos agonistas do receptor GLP-1 na saúde bucal, utilizando os seguintes descritores: “Agonistas do receptor GLP-1”, “odontologia”, “tirzepatida”, “efeitos adversos” além dos seus equivalentes em inglês.

Os critérios de inclusão utilizados foram artigos que apresentaram conteúdos disponíveis em inglês ou português; artigos publicados em um período de tempo de até 6 anos, disponibilizados na íntegra e que abordassem os principais efeitos adversos na saúde bucal associados à utilização dos agonistas do receptor GLP-1, as implicações desses efeitos adversos para a prática odontológica e as estratégias de prevenção e manejo dos efeitos adversos pelo cirurgião dentista. Os critérios de exclusão deram-se por intermédio de artigos que não exibiram livre acesso e estudos que não apresentaram relação dos efeitos adversos com a cavidade oral.

Após a busca realizada por meio dos descritores nas bases de dados supracitadas, foram identificados 1.568 artigos. Em seguida, foi realizada a triagem dos títulos, sendo selecionados para leitura dos resumos os estudos que abordavam os agonistas do receptor de GLP-1 e possíveis efeitos adversos relacionados à cavidade oral. Nos casos em que a análise do título gerou dúvidas quanto à elegibilidade, os respectivos artigos também foram incluídos para leitura dos resumos, a fim de evitar exclusões indevidas. Ao final dessa etapa, 14 artigos foram selecionados para leitura dos resumos. Destes, foram excluídos 3 por fugirem do tema da revisão ou por estarem duplicados. Por fim, 11 artigos foram incluídos para a realização desta revisão, conforme apresentado no fluxograma abaixo (Figura 1):

Figura 1 - Seleção e análise dos estudos



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2026.

3. RESULTADOS

Foram incluídos 11 estudos publicados entre 2021 e 2026, contemplando revisões e relatos clínicos. Os principais achados referentes às repercussões bucais dos agonistas do receptor de GLP-1 estão sintetizados no Quadro 1.

Quadro 1 – Síntese dos artigos conforme autor, tipo de estudo, título, objetivos e resultados.

Autor	Tipo de estudo	Título	Objetivo	Resultados
Mawardi <i>et al</i> , 2023.	Relato de caso clínico	Semaglutide associated hyposalivation: A report of case series	Relatar e descrever três casos clínicos de hipossalivação/xerostomia secundária associada ao uso de semaglutida, levantando a hipótese de uma possível relação entre o medicamento e redução do fluxo salivar, além de destacar a necessidade de estudos futuros para confirmar essa associação.	Três pacientes em uso de semaglutida apresentaram hipossalivação/xerostomia, com melhora clínica e aumento do fluxo salivar após manejo terapêutico, sugerindo possível associação entre semaglutida e disfunção salivar.

Autor	Tipo de estudo	Título	Objetivo	Resultados
Bando, H., 2024	Revisão de literatura	Possible Adverse Effects (AEs) of Semaglutide (Ozempic) Administration for the Latest Investigation	Revisar e discutir os principais efeitos adversos associados ao uso da semaglutida (Ozempic), com ênfase em manifestações sistêmicas e orais recentemente relatadas, incluindo disgeusia ("Ozempic tongue"), xerostomia e halitose, além de destacar evidências recentes de farmacovigilância sobre esses eventos adversos.	Relatou associação com xerostomia, halitose e disgeusia ("Ozempic tongue"), além de destacar dados de farmacovigilância e necessidade de mais estudos.
Lopes <i>et al</i> , 2025	Revisão de literatura	Potenciais efeitos colaterais de Ozempic®, Mounjaro® e outros emagrecedores na cavidade oral	Identificar, descrever e avaliar os efeitos colaterais orais associados ao uso de Ozempic®, Mounjaro® e outros emagrecedores, visando compreender a prevalência, implicações clínicas e estratégias de manejo desses efeitos em populações que buscam emagrecimento, especialmente no contexto do uso off label, para informar recomendações de monitoramento e cuidado odontológico.	O uso de tais medicamentos têm reflexo possivelmente comprometedor à saúde bucal de seus usuários causando quadros de xerostomia, lesões cariosas, erosões dentárias, hipersensibilidade, halitose, disgeusia, eructação e alterações do fluxo salivar.
Polymeri <i>et al</i> , 2025.	Revisão de literatura	GLP-1 receptor agonists: Bridging diabetes, obesity, and periodontitis—A scoping review of emerging evidence	Investigar os efeitos dos GLP-1RAs na periodontite, com foco nos mecanismos subjacentes e nas implicações clínicas emergentes.	Evidências provenientes de estudos mecanísticos e pré-clínicos sustentam uma ligação biologicamente plausível entre os GLP-1RAs e vias centrais envolvidas na inflamação periodontal e na resposta do hospedeiro. Estudos em humanos ainda são limitados e observacionais, mas relatam consistentemente associações entre periodontite e perfis alterados de hormônios incretínicos, incluindo redução dos níveis endógenos de GLP-1 e aumento desses níveis após tratamento periodontal.
Almohamma <i>et al</i> , 2025.	Revisão de literatura	Glucagon-Like Peptide-1 (GLP-1) Receptor	Elucidar o papel fisiopatológico dos agonistas do receptor GLP-1 (GLP-1RAs)	Estudos sugerem que agonistas do receptor GLP-1 apresentam propriedades

Autor	Tipo de estudo	Título	Objetivo	Resultados
		Agonists in Diabetes and Obesity: Implications for Periodontology and Family Dentistry	na tríade interconectada entre periodontite, diabetes e obesidade, com ênfase em seus papéis na manutenção da saúde periodontal.	anti-inflamatórias, antioxidantes e osteoprotetoras que podem contribuir para proteção periodontal e redução da progressão da periodontite, embora as evidências ainda sejam predominantemente pré-clínicas.
Bernardo <i>et al</i> , 2025	Revisão de literatura	Semaglutide and tirzepatide: oral cavity effects of weight-loss therapies	Discutir os possíveis efeitos adversos bucais associados ao uso de agonistas do receptor GLP-1, além de alertar sobre a importância do acompanhamento odontológico diante do aumento do uso desses medicamentos para tratamento da obesidade e fins estéticos.	O uso desses medicamentos pode estar relacionado a diversas alterações bucais, como: xerostomia (boca seca); hipossalivação; halitose ("Ozempic breath"); disgeusia ("Ozempic tongue"); erosão dentária; hipersensibilidade dentinária; candidíase e aumento do risco de cárie. Além disso, os sintomas gastrointestinais causados pelos fármacos, como refluxo, náuseas e vômitos, podem favorecer a erosão dental e alterações no pH oral. Entretanto, ainda existem poucos estudos sobre os impactos bucais da tirzepatida e da semaglutida, reforçando a necessidade de novas pesquisas e da atuação preventiva do cirurgião-dentista.
Barac, M.; Roganovic, J., 2025	Revisão narrativa	GLP-1 Receptor Signaling and Oral Dysfunction: A Narrative Review on the Mechanistic Basis of Semaglutide-Related Oral Adverse Effects	Revisar e integrar as evidências disponíveis para explorar os possíveis mecanismos moleculares e fisiológicos pelos quais a semaglutida pode alterar a função salivar e contribuir para efeitos adversos orais, especialmente xerostomia.	A literatura sugere mecanismos plausíveis para associação entre semaglutida e hipofunção salivar, envolvendo alterações na sinalização do GLP-1R, dessensibilização receptorial e perturbação da secreção salivar, além de sinais de farmacovigilância para eventos adversos orais.
Ahmad <i>et al</i> , 2025.	Revisão narrativa	Glucagon- Like Peptide 1 Receptor Agonists (GLP-1RAs) Improve Periodontal and	Sintetizar e avaliar criticamente a literatura sobre os potenciais efeitos dos agonistas do receptor do peptídeo semelhante ao glucagon tipo 1 (GLP-1RAs) na	GLP-1RAs promoveram diferenciação osteogênica, regeneração óssea, redução da inflamação periodontal, estresse oxidativo e reabsorção óssea alveolar,

Autor	Tipo de estudo	Título	Objetivo	Resultados
		Peri- Implant Health in Type 2 Diabetes Mellitus	saúde periodontal e peri-implantar em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 (DM2).	além de favorecer a osseointegração. No estudo clínico, observou-se menor perda óssea peri-implantar em usuários de GLP-1RAs em comparação com insulina e metformina.
O'Driscoll, J; McIntyre, G., 2025	Revisão narrativa	Glucagon-like peptide-1 receptor agonists: a review of the literature from a dental perspective	Revisar o impacto dos agonistas do receptor do peptídeo semelhante ao glucagon tipo 1 (GLP-1) no perfil facial e na cavidade oral, bem como destacar sua relevância para a prática odontológica.	Os agonistas do receptor GLP-1 têm sido cada vez mais prescritos no Reino Unido para o manejo da obesidade e do diabetes. Apesar de seu uso disseminado, há literatura odontológica limitada abordando seus efeitos sobre o perfil facial e a cavidade oral. Consequentemente, cirurgiões-dentistas e demais profissionais da odontologia têm maior probabilidade de atender pacientes em uso desses medicamentos sem orientações claras sobre suas implicações orais ou faciais associadas.
Almeida <i>et al</i> , 2026	Revisão de literatura	Impactos das canetas emagrecedoras com agonistas GLP-1 na saúde bucal	Analisar, por meio de uma revisão de literatura, os principais efeitos adversos dos arGLP-1, com ênfase na semaglutida e na tirzepatida, e suas possíveis repercussões na cavidade oral, destacando a importância do acompanhamento odontológico durante o tratamento.	Embora os arGLP-1 apresentem eficácia comprovada no tratamento do diabetes mellitus tipo 2 e da obesidade, seu uso pode estar associado a alterações como disgeusia, xerostomia, halitose, refluxo gastroesofágico e risco aumentado de biocorrosão dental, reforçando a necessidade de uma abordagem multiprofissional, com participação ativa do cirurgião-dentista, visando à prevenção de complicações e à promoção da saúde bucal desses pacientes.
Lima <i>et al</i> , 2026	Revisão de literatura	Canetas emagrecedoras e os efeitos colaterais na saúde bucal	Analisar os possíveis efeitos colaterais das chamadas "canetas emagrecedoras", especialmente os agonistas do receptor do peptídeo semelhante ao glucagon tipo 1 (GLP-1), na saúde bucal.	Os resultados evidenciaram associação entre o uso dessas medicações e alterações orais, como hipossalivação, xerostomia, disgeusia e possíveis danos ao esmalte dentário decorrentes de

Autor	Tipo de estudo	Título	Objetivo	Resultados
				eventos gastrointestinais, como refluxo e vômitos.

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2026.

4. DISCUSSÃO

A análise dos estudos selecionados evidencia a eficácia dos agonistas do receptor de GLP-1 no tratamento do diabetes mellitus tipo 2 e da obesidade, especialmente quanto ao controle glicêmico e à redução do peso corporal. Entretanto, segundo Almeida et al. (2026), embora esses fármacos apresentem perfil de segurança favorável, seu uso está associado a efeitos adversos predominantemente gastrointestinais, geralmente transitórios, que podem repercutir, ainda que indiretamente, na cavidade bucal.

Nesse contexto, apesar de ainda escassa, a literatura analisada sugere que manifestações como xerostomia, halitose, alterações periodontais, erosão dentária, hipersensibilidade dentinária e disgeusia podem estar relacionadas ao uso desses medicamentos, seja por mecanismos fisiológicos diretos, seja como consequência secundária de efeitos adversos sistêmicos (O'DRISCOLL, 2026; LIMA et al., 2026, ;LOPES et al., 2025). Esses achados reforçam a necessidade de discutir as possíveis repercussões bucais associadas a essa terapêutica.

4.1. XEROSTOMIA E HALITOSE

A xerostomia, definida como a percepção subjetiva de boca seca, podendo ou não estar associada à diminuição do fluxo salivar, é um dos relatos mais frequentes entre usuários de agonistas do receptor de GLP-1. Essa condição pode interferir em funções essenciais, como fala, mastigação e deglutição (MAWARDI et al., 2023).

Embora ainda não haja consenso na literatura quanto a um efeito direto desses fármacos na redução do fluxo salivar, Barac e Roganović (2025) sugerem que os agonistas do receptor de GLP-1 possam exercer papel modulador sobre receptores presentes nas glândulas salivares. Apesar de sua expressão ocorrer em níveis reduzidos nesses tecidos, essa interação pode contribuir, ainda que de forma indireta, para alterações na secreção salivar.

Além disso, fatores secundários ao tratamento devem ser considerados. Quadros de diarreia, frequentemente observados no início do uso desses medicamentos, assim como a

possível redução da ingestão hídrica, podem levar à desidratação, contribuindo para a diminuição do fluxo salivar (BANDO, 2024).

A redução do fluxo salivar compromete a homeostase bucal, favorecendo o desenvolvimento de condições como halitose, popularmente denominada “hálito de Ozempic” (O’DRISCOLL, 2026). Ademais, manifestações como a eructação (aroto) também podem contribuir para alterações no hálito desses indivíduos (BANDO, 2024).

4.2. EROÇÃO DENTÁRIA E HIPERSENSIBILIDADE DENTINÁRIA

A erosão dentária é caracterizada pela desmineralização dos tecidos dentários, especialmente do esmalte, podendo evoluir para exposição da dentina. Trata-se de um efeito secundário que pode estar associado à quebra da homeostase bucal, ao refluxo gastroesofágico e, principalmente, a episódios recorrentes de vômito, que expõem a cavidade oral a um meio ácido (BERNARDO et al., 2026).

Nesse contexto, o uso de agonistas do receptor de GLP-1 pode contribuir indiretamente para o desenvolvimento desse quadro, uma vez que esses fármacos estão associados a efeitos adversos gastrointestinais, e a exposição frequente ao ácido gástrico favorece o processo de biocorrosão dentária, podendo resultar em desgaste do esmalte e, conseqüentemente, em hipersensibilidade dentinária (O’ DRISCOLL, 2026).

4.3. DISGEUSIA

A disgeusia consiste em uma alteração na percepção do paladar que tem sido relatada em usuários de agonistas do receptor de GLP-1. Embora os mecanismos envolvidos ainda não estejam completamente esclarecidos, essa manifestação tem sido descrita principalmente no início do tratamento (BANDO, 2024). Uma das hipóteses propostas, Bando (2024) relaciona as alterações em vias neuroendócrinas envolvidas na regulação do apetite e da percepção gustativa. Em indivíduos com obesidade, níveis elevados de leptina podem estar associados à menor sensibilidade a sabores doces e à maior preferência por esse tipo de alimento. Em contrapartida, a semaglutida pode modular essas vias, aumentando a sensibilidade gustativa e contribuindo para mudanças na preferência alimentar e redução da ingestão de determinados alimentos.

Popularmente denominada “Ozempic tongue”, essa alteração também tem sido associada a relatos de maior sensibilidade dos receptores gustativos e percepção de sabores

incomuns, como gosto metálico, amargo ou mais ácido, o que pode influenciar o comportamento alimentar e, potencialmente, contribuir para a perda de peso (BANDO, 2024).

4.4 Alterações Periodontais

A obesidade e a periodontite estão interligadas principalmente por um estado de inflamação crônica de baixo grau presente em ambas as condições. Na obesidade, há aumento da liberação de mediadores inflamatórios, o que intensifica a resposta imune e favorece a destruição dos tecidos periodontais. Além disso, a obesidade está frequentemente associada ao diabetes tipo 2, que agrava ainda mais a inflamação, compromete a cicatrização e aumenta a perda óssea (ALMOHAMMAD et al., 2025).

Por outro lado, a periodontite também pode influenciar o metabolismo sistêmico, contribuindo para alterações no controle glicêmico e aumento da resistência à insulina. Dessa forma, estabelece-se uma relação bidirecional, na qual a obesidade favorece a progressão da doença periodontal, e a inflamação periodontal pode agravar condições metabólicas sistêmicas (AHMAD et al., 2025).

Dessa forma, a utilização dos agonistas dos receptores do GLP-1 pode causar um impacto positivo nesses indivíduos. Sua utilização apresenta ação anti-inflamatória e antioxidante, que pode ajudar a reduzir processos inflamatórios sistêmicos — fator relevante na relação entre diabetes, obesidade e doenças periodontais. Além disso, Polymeri et al. (2025) ainda sugere efeitos osteoprotetores, favorecendo o metabolismo ósseo e podendo contribuir para a preservação dos tecidos periodontais e peri-implantares.

Por outro lado, embora estudos sugiram que os agonistas do receptor de GLP-1 exerçam efeitos benéficos sobre a condição periodontal, é possível levantar a hipótese de que efeitos adversos causados por estes medicamentos também possam influenciar negativamente a saúde bucal. Nesse contexto, a xerostomia pode favorecer o acúmulo de biofilme dental e, conseqüentemente, contribuir para o agravamento da doença periodontal em indivíduos predispostos.

Apesar de os estudos analisados demonstrarem possível associação entre o uso de agonistas do receptor de GLP-1 e manifestações na cavidade bucal, grande parte das evidências disponíveis ainda apresenta limitações metodológicas, como número reduzido de participantes, curto período de acompanhamento e escassez de estudos clínicos específicos na área odontológica. Além disso, muitas das alterações bucais relatadas podem estar relacionadas de forma indireta aos efeitos adversos sistêmicos desses fármacos, dificultando

o estabelecimento de uma relação causal definitiva. Dessa forma, torna-se necessária a realização de novos estudos clínicos e longitudinais que investiguem de maneira mais aprofundada os mecanismos envolvidos e a real influência desses medicamentos sobre a saúde bucal dos pacientes.

Nesse sentido, a atuação do cirurgião-dentista, tanto previamente quanto durante a utilização desses fármacos, é essencial para a prevenção de possíveis efeitos adversos capazes de comprometer a saúde e o bem-estar dos pacientes. Torna-se, portanto, fundamental a orientação individualizada, de acordo com as necessidades de cada indivíduo, bem como o acompanhamento odontológico contínuo, indispensável para o manejo integral desses pacientes.

Entre as medidas preventivas recomendadas, destaca-se que, em casos de vômito, deve-se aguardar aproximadamente 30 minutos antes da realização da escovação dentária, a fim de evitar o desgaste adicional do esmalte. Além disso, recomenda-se o uso de enxaguantes bucais fluoretados, o reforço da técnica adequada de escovação e, em casos de xerostomia, a utilização de substitutos salivares, bem como o incentivo à adequada ingestão hídrica (LOPES, 2025; BERNARDO, 2026).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de agonistas do receptor de GLP-1 tem se consolidado como uma importante estratégia terapêutica no tratamento do diabetes mellitus tipo 2 e da obesidade, especialmente devido à sua eficácia no controle glicêmico e na redução do peso corporal. Entretanto, é fundamental que os usuários sejam devidamente informados acerca dos possíveis efeitos adversos associados a essa terapêutica, incluindo manifestações na cavidade oral.

Entre as principais repercussões bucais descritas, destacam-se xerostomia, halitose, alterações periodontais, erosão dentária, hipersensibilidade dentinária e disgeusia, muitas das quais podem ocorrer de forma indireta, associadas aos efeitos sistêmicos desses fármacos.

Dessa forma, destaca-se a importância da atuação do cirurgião-dentista no acompanhamento desses pacientes, tanto na orientação preventiva quanto no manejo das alterações bucais decorrentes do tratamento. A atuação desse profissional é essencial para minimizar riscos, promover a saúde bucal e contribuir para a qualidade de vida dos indivíduos em uso desses medicamentos.

Por fim, ressalta-se a necessidade de novos estudos clínicos que investiguem de forma mais aprofundada a relação entre o uso de agonistas do receptor de GLP-1 e suas repercussões na saúde bucal, a fim de ampliar o conhecimento científico e subsidiar práticas clínicas mais seguras e eficazes.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, P. et al. Glucagon-Like Peptide 1 Receptor Agonists (GLP-1RAs) Improve Periodontal and Peri-Implant Health in Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Periodontal Research*, v. 60, n. 5, p. 450–465, 2025 <https://doi.org/10.1111/jre.13410>
- ALMEIDA, E. et al. Impactos das canetas emagrecedoras com agonistas GLP-1 na saúde bucal: uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 8, n. 3, p. 565–576, 2026. <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2026v8n3p565-576>
- ALMOHAMMAD, A. et al. Glucagon-Like Peptide-1 (GLP-1) Receptor Agonists in Diabetes and Obesity: Implications for Periodontology and Family Dentistry, *Cureus*, v. 17, n. 10, e95792, 2025. doi: 10.7759/cureus.95792.
- BANDO, H. Possible Adverse Effects (AEs) of Semaglutide (Ozempic) Administration for the Latest Investigation. *Diabetes Research Open Access*, v. 5, n. 1, p. 17-20, 2024. DOI: 10.36502/2024/droa.6189.
- BARAC, M.; ROGANOVIC, J. GLP-1 Receptor Signaling and Oral Dysfunction: A Narrative Review on the Mechanistic Basis of Semaglutide-Related Oral Adverse Effects. *Biology*, v. 14, n. 12, e1650, 2025. DOI: 10.3390/biology14121650
- BERNARDO, M. et al. Semaglutide and tirzepatide: Oral cavity effects of weight-loss therapies. *Excli Journal*, v. 9, n. 25, p. 167-169, 2026. DOI: 10.17179/excli2025-9065.
- COUTO, B. et al. Diabetes Mellitus Tipo 2: aspectos clínicos, epidemiológicos e avanços no diagnóstico e tratamento. *Brazilian Journal of Health and Biological Science*, v. 1, n. 1, e30, 2024. Disponível em: <https://bjhbs.com.br/index.php/bjhbs/article/view/30>. Acesso em: 20 maio. 2026.
- LIMA, C. et al. CANETAS EMAGRECEDORAS E OS EFEITOS COLATERAIS NA SAÚDE BUCAL. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 12, n. 5, p. 1–8, 2026. DOI: 10.51891/rease.v12i5.26175.
- LOPES, G. et al. Potenciais efeitos colaterais de Ozempic®, Mounjaro® e outros emagrecedores na cavidade oral: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 8, n. 2, e78574, 2025. DOI: 10.34119/bjhrv8n2-155
- MAWARDI, H. et al. Semaglutide-associated hyposalivation: A report of case series. *Medicine*, Baltimore, v. 102, n. 52, e36730, 2023. DOI: 10.1097/MD.00000000000036730.

O'DRISCOLL, J.; MCINTYRE, G. Glucagon-like peptide-1 receptor agonists: a review of the literature from a dental perspective. *British dental journal*, v. 240, n. 3, p. 144–148, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41415-025-9345-4>

POLYMERI, A. et al. GLP-1 receptor agonists: Bridging diabetes, obesity, and periodontitis—A scoping review of emerging evidence. *Journal of Periodontology*, p.1-14, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1002/jper.70092>

SANTOS, B.; SOARES, R. Adverse effects of GLP-1 analogues: A systematic review. *Research, Society and Development*, v. 14, n. 1, p. e2914147981, 2025. DOI: 10.33448/rsd-v14i1.47981.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Diabetes*. Geneva: WHO, 2024.

CAPÍTULO XII

DETECÇÃO DO ABUSO INFANTIL NA CLÍNICA ODONTOLÓGICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

DETECTION OF CHILD ABUSE IN THE DENTAL CLINIC: A LITERATURE REVIEW

DOI: 10.51859/ampla.isp6308-12

Anna Licia Feitosa de Sousa ¹

Lorena Monteiro da Silva ¹

Vitória Naina Pereira da Silva Santos ¹

Ricardo Barbosa Lima ²

¹ Discente do curso de Odontologia. Uninassau - unidade Petrolina, PE, Brasil

² Cirurgião-dentista/Docente do curso de Odontologia. Uninassau - unidade Petrolina, PE, Brasil

RESUMO

O abuso infantil constitui um importante problema de saúde pública, envolvendo diferentes formas de violência física, sexual, emocional e negligência. Nesse contexto, o cirurgião-dentista desempenha papel fundamental na identificação de sinais sugestivos de abuso nessa faixa etária, especialmente por atuar diretamente em regiões frequentemente acometidas por lesões decorrentes das ações violentas. O objetivo deste trabalho foi explorar a atuação do cirurgião-dentista na detecção do abuso infantil na clínica odontológica. Trata-se de uma revisão de literatura realizada a partir de buscas nas bases de dados MEDLINE, Scopus e Google Acadêmico, utilizando descritores relacionados ao abuso infantil, odontologia, odontopediatria e odontologia legal. Foram incluídos estudos publicados entre 2017 e 2026, nos idiomas português, inglês e espanhol, disponíveis gratuitamente na íntegra. Os estudos analisados demonstraram que o abuso infantil pode manifestar-se por meio de sinais clínicos e comportamentais observáveis durante o atendimento odontológico. Entre as principais manifestações orofaciais destacam-se petéquias em palato, hematomas, lacerações de freios, traumatismos dentários e presença de infecções sexualmente transmissíveis na cavidade oral. Além disso, alterações comportamentais como medo, ansiedade, agressividade, retraimento e desconforto ao contato físico podem representar importantes indicativos de violência. A literatura também evidencia a responsabilidade ética e legal do cirurgião-dentista na suspeita e notificação de

casos aos órgãos competentes. Conclui-se que o cirurgião-dentista ocupa posição estratégica na identificação precoce de casos de abuso infantil, sendo indispensável a sua capacitação para reconhecer sinais clínicos e comportamentais sugestivos, contribuindo para o enfrentamento da violência infantil e para a garantia da proteção integral de crianças e adolescentes.

Palavras-chave: Abuso infantil. Violência sexual. Odontologia. Odontopediatria. Cirurgião-dentista.

ABSTRACT

Child abuse is a major public health problem, encompassing different forms of physical, sexual, emotional violence, and neglect. In this context, dentists play a fundamental role in identifying signs suggestive of child abuse, as they examine anatomical regions that are frequently affected by injuries resulting from violent acts. The aim of this study was to explore the role of dentists in the detection of child abuse in the dental clinic. This literature review was conducted through searches of the MEDLINE, Scopus, and Google Scholar databases using descriptors related to child abuse, dentistry, pediatric dentistry, and forensic dentistry. Studies published between 2017 and 2026 in Portuguese, English, and Spanish, available free of charge in full text, were included. The analyzed studies demonstrated that child abuse may present through clinical and behavioral signs observable during dental care. The main orofacial manifestations included palatal petechiae,

hematomas, frenal lacerations, dental trauma, and the presence of sexually transmitted infections in the oral cavity. In addition, behavioral changes such as fear, anxiety, aggressiveness, social withdrawal, and discomfort with physical contact may represent important indicators of abuse. The literature also highlights the ethical and legal responsibility of dentists to suspect and report cases to the appropriate authorities. It is concluded that dentists

occupy a strategic position in the early identification of child abuse cases, making their training essential for recognizing suggestive clinical and behavioral signs, thereby contributing to the prevention of child violence and to ensuring the comprehensive protection of children and adolescents.

Keywords: Child abuse. Sexual violence. Dentistry. Pediatric dentistry. Dentist.

1. INTRODUÇÃO

O abuso infantil é definido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como todas as formas de maus-tratos físicos ou emocionais direcionados a uma criança ou adolescente, capazes de comprometer seu bem-estar, desenvolvimento e dignidade. Entre os tipos mais comuns, destacam-se o abuso sexual com contato físico, que envolve contato corporal de natureza sexual sem consentimento; o abuso sexual sem contato físico, caracterizado pela exposição da criança a situações ou conteúdos de caráter sexual sem que haja toque; e a exploração sexual infantil, que ocorre quando a criança é utilizada sexualmente com o objetivo de gerar vantagens ou benefícios para o abusador. Todas essas formas de violência podem causar impactos profundos na saúde física e emocional da criança, comprometendo seu desenvolvimento e influenciando suas relações ao longo da vida (Lacerda et al., 2024; Lira, 2017).

Os impactos negativos gerados pelo abuso afetam a saúde física e mental da criança, podendo acarretar diversos problemas ao longo da vida e, especialmente, na fase adulta, tornando a vítima mais vulnerável diante das circunstâncias vivenciadas. O abuso pode ser praticado por qualquer pessoa, inclusive por outros menores de idade, quando estes são significativamente mais velhos que a vítima ou ocupam uma posição de controle ou poder (Lacerda et al., 2024). Em muitos casos, os próprios responsáveis ou pessoas próximas à vítima são os perpetradores do abuso. Estudos indicam que experiências traumáticas decorrentes do abuso sexual infantil intrafamiliar podem desencadear consequências psicológicas, como depressão, ansiedade e transtorno de estresse pós-traumático (Bento; Mendel; Xavier, 2021).

De acordo com Sanches et al. (2019), a violência configura-se na perspectiva dos determinantes sociais, o que leva a dilemas éticos relacionados às desigualdades sociais. Nesse sentido, tal compreensão também se aplica ao abuso infantil, uma vez que este se caracteriza como uma forma de violência. O abuso pode e deve ser investigado sob a

perspectiva dos determinantes sociais, visto que fatores como desigualdade social, fragilidade nas redes de apoio, falta de acesso a serviços de proteção, baixa escolaridade e extrema pobreza podem aumentar as chances de ocorrência do abuso infantil, que pode manifestar-se de forma física, sexual ou psicológica (Sanches et al., 2019).

Nesse contexto, é essencial que as investigações desses abusos sejam realizadas de forma minuciosa, uma vez que, na maioria das vezes, ocorrem no âmbito familiar ou escolar, sendo praticados por familiares ou por pessoas que fazem parte do convívio da criança, o que aumenta ainda mais a sua vulnerabilidade. Dessa forma, torna-se evidente que o ambiente no qual a criança deveria se sentir mais segura é, muitas vezes, o mesmo em que ela corre maior risco (Tirabassi; Andrade; Franco, 2022).

Os danos decorrentes dessas situações são inúmeros, principalmente no aspecto psicológico, uma vez que crianças que passam por situações de abuso podem desenvolver comportamentos agressivos, pavor ao contato físico, atitudes antissociais, depressão, ansiedade, falta de confiança em adultos e até mesmo tendências suicidas. Dessa forma, os traumas decorrentes do abuso podem gerar consequências profundas e duradouras, considerando que muitas vítimas carregam essas marcas ao longo da vida adulta. Assim, situações de abuso sexual ou físico podem provocar danos significativos que influenciam diretamente na vida e nas relações socioemocionais dessas crianças (Amarante; Batista, 2023).

Sabe-se que o cirurgião-dentista desempenha um papel fundamental na identificação de possíveis sinais de abuso físico ou sexual em crianças e adolescentes. Durante o atendimento odontológico, o profissional deve estar atento a alterações comportamentais que podem indicar situações de violência. Além disso, o cirurgião-dentista ocupa uma posição estratégica na detecção desses casos, uma vez que lesões na região da cabeça e pescoço, particularmente na cavidade oral, são frequentemente observadas durante os exames clínicos, possibilitando a identificação de indícios de maus-tratos (Carvalho et al., 2023).

Nesse contexto, a cavidade oral torna-se uma área de grande relevância para a identificação de possíveis sinais de violência. Dessa forma, cabe ao cirurgião-dentista a responsabilidade de observar, identificar, diagnosticar e realizar a notificação aos órgãos competentes ou autoridades responsáveis. A omissão diante de casos suspeitos ou confirmados pode acarretar responsabilização legal ao profissional, incluindo penalidades

previstas na legislação, como a aplicação de multa equivalente a até vinte salários mínimos (Silva et al., 2024).

Sendo assim, diante do exposto, é razoável dizer que o cirurgião-dentista precisa estar apto a lidar com suspeitas de abuso infantil na clínica odontológica. Portanto, é imprescindível que estejam cientes dos aspectos clínicos sugestivos de que uma criança ou adolescente esteja em situação de abuso, o que reforça a importância de se conhecer os sinais e sintomas correlatos. O objetivo deste estudo foi explorar, por meio de uma revisão da literatura, a atuação do cirurgião-dentista na detecção do abuso infantil na clínica odontológica.

2. MÉTODO

2.1. DELINEAMENTO

O desenvolvimento do trabalho seguiu etapas sequenciais adaptadas de Carvalho (2019) e Dantas et al. (2022): (1) definição do tema e da pergunta de pesquisa; (2) estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão; (3) seleção das bases de dados e elaboração da estratégia de busca; (4) identificação e escolha dos estudos; (5) organização das informações coletadas; e (6) análise crítica e síntese. A pergunta de pesquisa que orientou a escolha dos estudos foi: como o cirurgião-dentista atua na detecção do abuso infantil?

2.2. ELEGIBILIDADE

Para responder ao questionamento norteador, foram elegíveis diversos delineamentos de estudo: relatos de casos clínicos, estudos observacionais e clínicos, além de outras revisões, diretrizes, leis, documentos institucionais e livros na interface Odontopediatria e Odontologia Legal. Para serem incluídos, foram elegíveis os idiomas português, espanhol ou inglês, com data de publicação entre 2017 e 2026 (últimos dez anos). Além disso, era necessário estar disponível na íntegra de maneira gratuita.

2.3. BASES DE DADOS

As buscas por evidências foram realizadas nas bases de dados MEDLINE (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online), Scopus e Google Acadêmico (100 primeiros resultados).

2.4. ESTRATÉGIA DE BUSCA

Para construir a estratégia de busca, foram selecionados descritores extraídos do DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e termos-chave inseridos pelos pesquisadores,

combinando-os com os operadores booleanos 'AND' e 'OR': "child abuse", "child maltreatment", "dentistry", "oral health", "injuries", "forensic dentistry", "pediatric dentistry", "diagnosis" e "dental care for children". Nas bases de dados, o período foi ajustado no filtro do intervalo em anos (2017-2026). Não foi usado nenhum outro filtro.

2.5. RASTREAMENTO

A seleção dos estudos ocorreu inicialmente em etapas pelas três pesquisadoras (A.L.F.S., V.N.P.S., L.M.S.). Um quarto pesquisador auxiliou na determinação da inclusão ou exclusão dos estudos pré-selecionados (R.B.L.). Na primeira etapa, foram identificados estudos possíveis de inclusão após a leitura dos títulos nas bases de dados. Em seguida, os pré-selecionados tiveram seus resumos e textos lidos para confirmar se estavam adequados aos critérios. Quando inadequados, foram excluídos e novos estudos foram verificados até que houvesse informações suficientes para explorar o tema.

2.6. ANÁLISE DE DADOS

Após a seleção final, todos os estudos que foram incluídos tiveram os dados gerais coletados: autor, ano, título, objetivo e síntese das informações relacionadas à pergunta da pesquisa. Cada um desses estudos foi avaliado pelas pesquisadoras e todas as informações coletadas foram organizadas para facilitar a revisão. Foram trabalhados dois eixos: (1) sinais e sintomas comportamentais e clínicos de abuso infantil relacionados à região de cabeça e pescoço; (2) atuação ética e humanística do cirurgião-dentista diante de situações suspeitas de abuso infantil em ambiente de assistência odontológica.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. CONCEITOS E TIPOS DE ABUSO SEXUAL

O abuso sexual infantil é compreendido como qualquer ato de natureza sexual praticado contra crianças ou adolescentes com a finalidade de obtenção de prazer ou satisfação sexual por parte do agressor, envolvendo situações de exploração, coerção ou manipulação (Camargo; Santos, 2024). Esse problema tem sido uma das mazelas sociais de maior recorrência no Brasil. Segundo a Ouvidoria Nacional dos Direitos Humanos, somente no ano de 2020 foram registradas mais de 95 mil denúncias de violência contra crianças e adolescentes no Disque 100 (Lira; Sousa; Antunes, 2022). Diante desse cenário, evidencia-se a necessidade de ações efetivas de prevenção, acolhimento e combate à violência sexual

contra crianças e adolescentes, visando garantir sua proteção e seu desenvolvimento saudável.

O abuso infantil pode se manifestar de diferentes formas. O abuso físico refere-se à ocorrência de lesões corporais causadas por pais ou cuidadores. Já o abuso sexual é caracterizado como qualquer prática de natureza sexual realizada sem consentimento, envolvendo coerção, violência ou incapacidade da vítima de se manifestar, além da exploração da criança por indivíduos em posição de poder, confiança ou responsabilidade. O abuso emocional caracteriza-se por rejeição contínua, humilhações ou ameaças capazes de afetar o desenvolvimento psicológico da vítima. Por fim, a negligência consiste na omissão dos responsáveis em suprir necessidades básicas, comprometendo a saúde e o desenvolvimento da criança (Lacerda et al., 2024).

Além das diferentes formas de manifestação da violência, a literatura também destaca os distintos contextos em que o abuso sexual pode ocorrer, variando conforme a relação estabelecida entre agressor e vítima. Diferentes autores que abordam a temática do abuso sexual descrevem que essa violência pode ocorrer tanto no ambiente extrafamiliar quanto intrafamiliar. O abuso extrafamiliar acontece quando o agressor não pertence ao núcleo familiar, podendo ser um desconhecido ou alguém sem vínculo familiar direto com a vítima. Já o abuso intrafamiliar ocorre dentro do contexto familiar, sendo praticado por indivíduos próximos da criança ou adolescente, com os quais existe relação de confiança e vínculo afetivo. Além disso, os estudos apontam que a violência intrafamiliar apresenta maior frequência, tendo como principais agressores indivíduos do sexo masculino, como pais, padrastos, avôs e tios (Souza; Sei, 2019). Dessa forma, observa-se que o abuso sexual infantil constitui um fenômeno complexo, marcado tanto pela diversidade de manifestações quanto pelos diferentes contextos em que pode ocorrer, dificultando sua identificação e enfrentamento.

Segundo a Organização Mundial da Saúde, estima-se que cerca de 20% das meninas e 8% dos meninos em todo o mundo tenham sofrido abuso sexual durante a infância ou adolescência (WHO, 2017). Esse dado evidencia a maior vulnerabilidade das meninas diante desse grave problema mundial, demonstrando que fatores sociais, culturais e históricos contribuem para a maior exposição do sexo feminino à violência sexual. Diante da gravidade e da elevada incidência desse tipo de violência, torna-se indispensável a adoção de medidas voltadas à proteção integral de crianças e adolescentes.

Segundo o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), instituído pela Lei nº 8.069/1990, toda forma de violência, negligência, discriminação, exploração, crueldade e opressão deve ser combatida com prioridade absoluta. Dessa forma, a literatura evidencia o abuso infantil como um fenômeno complexo, que não se restringe à violência física, mas engloba diferentes dimensões capazes de comprometer o desenvolvimento integral da criança. Além disso, a violência pode gerar consequências duradouras na vida do indivíduo, independentemente da fase do desenvolvimento psicológico em que se encontre, afetando diretamente aspectos físicos, emocionais e sociais. Nesse contexto, o abuso infantil destaca-se como um importante problema de saúde pública mundial, associado a múltiplos determinantes sociais, culturais, políticos e econômicos (Lira; Sousa; Antunes, 2022).

3.2. MANIFESTAÇÕES OROFACIAIS DO ABUSO SEXUAL

Os cirurgiões-dentistas podem ser os primeiros profissionais da saúde a reconhecer crianças vítimas de maus-tratos, considerando que grande parte das agressões físicas acomete regiões como cabeça, face e pescoço (Fernandes et al., 2025). Nesse sentido, as manifestações orofaciais decorrentes do abuso sexual assumem papel relevante na prática clínica, uma vez que podem ser observadas pelo cirurgião-dentista durante o atendimento, desempenhando importante função na suspeita e detecção precoce de casos. Além disso, as repercussões mais recorrentes dos maus-tratos infantis na cavidade oral configuram importantes indicativos para sua identificação. Nesse contexto, o reconhecimento precoce das manifestações orofaciais relacionadas aos maus-tratos torna-se fundamental para a atuação do cirurgião-dentista, contribuindo não apenas para o diagnóstico e tratamento das lesões, mas também para a identificação e encaminhamento de possíveis casos de violência infantil (Carvalho et al., 2023).

De acordo com Sousa et al. (2023), as lesões decorrentes da violência sexual podem manifestar-se na cavidade oral mesmo na ausência de sinais nos órgãos genitais. Os estudos apontam que as principais manifestações orofaciais associadas a possíveis casos de abuso sexual em pacientes pediátricos incluem petéquias localizadas na transição entre o palato duro e mole, frequentemente relacionadas à prática de felação, além de marcas de mordida, arranhões, equimoses por sucção na região cervical, traumatismos dentários e lacerações em freios labiais e linguais. Além das manifestações traumáticas, algumas infecções sexualmente transmissíveis (ISTs), como gonorreia, sífilis, condiloma acuminado e herpes tipo II, também

podem manifestar-se na cavidade oral e representar importantes sinais sugestivos de possível abuso sexual infantil (Silva et al., 2023).

Nesse contexto, uma anamnese criteriosa permite avaliar o histórico e a recorrência das lesões, bem como reconhecer possíveis sinais de alerta. Dessa forma, observa-se que as alterações na cavidade oral configuram importantes achados clínicos no contexto dos maus-tratos infantis, incluindo o abuso sexual. Essas manifestações, muitas vezes, não se apresentam de forma isolada, podendo estar associadas a diferentes tipos de violência, o que reforça a complexidade do diagnóstico (Silva et al., 2023; Sousa et al., 2023).

O cirurgião-dentista, por atuar diretamente em regiões frequentemente acometidas por lesões decorrentes de violência, desempenha importante papel na suspeita de possíveis casos de abuso infantil. Dessa forma, é fundamental a realização de uma anamnese detalhada, exame clínico minucioso e avaliação do comportamento da criança, observando sinais emocionais e possíveis inconsistências entre o relato e os achados clínicos. Em situações suspeitas, o profissional deve conduzir o atendimento de forma cuidadosa e humanizada, reunindo informações que auxiliem na investigação e encaminhamento adequado da vítima (Derosso; Amaral Júnior, 2024).

Conforme estabelecido pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), instituído pela Lei nº 8.069/1990, os profissionais da saúde possuem o dever legal de comunicar ao Conselho Tutelar casos suspeitos ou confirmados de maus-tratos envolvendo crianças e adolescentes, reforçando a responsabilidade ética e profissional do cirurgião-dentista diante da violência infantil. Nesse sentido, torna-se essencial que esse profissional esteja capacitado para reconhecer alterações sugestivas de maus-tratos e relacioná-las ao contexto clínico e social do paciente, contribuindo para a suspeita e encaminhamento adequado das situações de abuso.

3.3. MANIFESTAÇÕES COMPORTAMENTAIS DO ABUSO SEXUAL

A Organização Mundial da Saúde (OMS) reconhece o abuso sexual como uma das formas mais severas de violência, resultando em profundas consequências físicas e emocionais. As manifestações comportamentais são variadas e, em muitos casos, os sinais comportamentais são mais frequentes que os físicos, especialmente em crianças. É de extrema importância que esses sinais sejam reconhecidos pela família, amigos ou profissionais, principalmente os da área da saúde, para que os abusos sejam identificados

precocemente. Embora seja importante identificar esses sinais de forma precoce, existem muitas dificuldades em relação a essa identificação, já que as vítimas de abuso, na maioria das vezes, não conseguem contar para ninguém sobre o que sofreram, por medo de que algo possa acontecer com elas ou com suas famílias. Na maioria dos casos, o agressor recorre a chantagens para que a vítima não traga o ocorrido a público e, muitas vezes, utiliza o argumento de que não acreditarão nela ou irão culpá-la pelo que aconteceu. A depender da idade da criança, pode presenteá-la e convencê-la de que o que aconteceu entre eles é apenas um carinho e que precisa ser mantido em segredo, fazendo com que a vítima se sinta ameaçada, coagida e culpada pelo abuso, e não conte a ninguém nem denuncie (Souza; Sei, 2019).

De acordo com Oliveira et al. (2020), o corpo e a mente da criança estão em constante evolução até atingir a forma adulta e, quando violados, algo certamente mudará nesse processo de desenvolvimento, trazendo danos psíquicos muitas vezes irreparáveis, fazendo com que essa criança ou adolescente desenvolva traumas que serão levados para a vida toda. O abuso sexual traz para a vida das vítimas traumas e danos irreparáveis, sendo um ato que, além de violar o corpo, viola também a mente de quem passa por essa violência, principalmente quando se trata de abuso sexual infantil (Oliveira et al., 2020).

As sequelas do abuso sexual, seja na infância, adolescência ou vida adulta, são diversas e severas, podendo ser divididas entre consequências físicas, psicológicas, cognitivas e sociais. Nas consequências físicas incluem-se: traumas físicos (hematomas), doenças sexualmente transmissíveis, gravidez indesejada, aborto e distúrbios do sono e da alimentação. Psicológicas: medo, depressão, ansiedade, sentimento de culpa, transtorno de estresse pós-traumático e agressividade. Cognitivas: problemas de aprendizagem, falta de atenção e concentração. Sociais: isolamento, autoagressão e até suicídio (Paz; Araújo, 2022; Souza; Sei, 2019).

Um dos diagnósticos mais presentes na vida das vítimas de abuso sexual é o transtorno de estresse pós-traumático. Esse transtorno é desenvolvido após a vítima passar por um ou mais eventos traumáticos, sendo o abuso sexual um exemplo claro. Os sentimentos envolvidos nesse transtorno são medo, terror e pavor em relação ao agressor ou às lembranças desse trauma (Paz; Araújo, 2022).

3.4. CONDUTAS E NOTIFICAÇÃO DE CASOS SUSPEITOS DE ABUSO SEXUAL NA CLÍNICA ODONTOLÓGICA

Segundo Emiliano et al. (2024), o cirurgião-dentista apresenta-se em uma posição privilegiada no que diz respeito à identificação de casos de violência, visto que a maioria das lesões físicas em crianças e adolescentes se manifestam na região de cabeça e pescoço.

De acordo com o Conselho Federal de Odontologia, a observação de sinais físicos e comportamentais durante o atendimento clínico é fundamental para a detecção precoce da violência. Dessa forma, é essencial que os cirurgiões-dentistas tenham maior preparo e estejam capacitados para reconhecer os sinais físicos e comportamentais de abuso infantil durante o exame clínico e, além de identificá-los, saibam como agir de forma adequada ao notificar esses possíveis abusos, garantindo a proteção da criança e auxiliando na identificação precoce de casos de abuso infantil (Silva et al., 2024).

Durante a consulta odontológica, é de extrema importância que a anamnese seja realizada da forma mais completa e detalhada possível e que, durante todo o exame clínico, o dentista esteja atento a qualquer anormalidade. Crianças que foram vítimas de abuso sexual tendem a apresentar sinais durante a consulta odontológica, podendo ser comportamentais (emocionais) ou físicos. Os comportamentais incluem ansiedade, medo, agressividade, desconforto com toque físico, choro sem motivo aparente, desconfiança e até mesmo recusa ao atendimento com profissionais do sexo masculino. Já os físicos incluem lacerações de freio labial e lingual, hematomas e doenças sexualmente transmissíveis, como o HIV. Como o cirurgião-dentista tem a possibilidade de criar vínculo com seus pacientes, devido à realização de procedimentos em mais de uma sessão, a análise comportamental dessas crianças deve ser feita de forma minuciosa, evitando a ocultação das manifestações clínicas (Silva et al., 2024; Loiola; Dietrich; Andrade, 2021).

Segundo o Estatuto da Criança e do Adolescente, Lei nº 8.069/1990 (BRASIL, 1990), a notificação de casos suspeitos ou confirmados é obrigatória. Mesmo assim, alguns profissionais ainda enfrentam dificuldades em relação à conduta correta a ser tomada diante de crianças e adolescentes com suspeita ou confirmação de violência sexual. Muitos profissionais ainda enfrentam dificuldades a respeito da qual conduta é mais correta a ser tomada diante de crianças ou adolescentes suspeitos ou confirmados de sofrerem violência sexual, e não notificam esses casos por medo de perder pacientes, pela falta de confiança nos serviços de proteção à criança e ao adolescente, pelo receio de lidar e questionar os pais, pela

incerteza do diagnóstico e, principalmente, pelo medo de retaliação do agressor (Reis; Labuto, 2022; Lira; Sousa; Antunes, 2022; Delfino; Andrade; Colodette, 2025).

Ainda assim, a conduta que todo profissional deve adotar é, imediatamente após a identificação do abuso, realizar a notificação do caso, podendo determinar a necessidade de uma avaliação mais detalhada do paciente. A notificação é uma forma de interromper situações de violência e abuso, podendo ser realizada por meio do acionamento de órgãos competentes, como o Conselho Tutelar, ou diretamente à polícia, de forma anônima ou não. Essa conduta coloca o cirurgião-dentista na função de proteger a saúde, a dignidade e a segurança do paciente vítima de violência (Reis; Labuto, 2022; Lira; Sousa; Antunes, 2022; Delfino; Andrade; Colodette, 2025).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura revisada permitiu compreender a relevância da atuação do cirurgião-dentista diante de casos de abuso infantil, destacando sua contribuição no reconhecimento dos sinais clínicos e comportamentais apresentados pelas vítimas durante o atendimento odontológico. Nesse contexto, as manifestações orais podem estar diretamente associadas às situações de violência vivenciadas pela criança ou adolescente, tornando o profissional da Odontologia uma peça fundamental na identificação de possíveis suspeitas. Dessa forma, é indispensável que o cirurgião-dentista atue de maneira ética, humanizada e esteja constantemente atualizado para saber conduzir esses casos de forma adequada, oferecendo acolhimento à vítima e realizando a notificação sigilosa e responsável aos órgãos competentes. Além disso, a literatura evidencia que a capacitação profissional, aliada ao fortalecimento das redes de proteção e notificação, é um fator essencial para garantir uma assistência integral à criança.

REFERÊNCIAS

- AMARANTE, G. S.; BATISTA, T. F. Infância roubada - abuso infantil e danos psicológicos. **Revista Foco**, Curitiba, v. 16, n. 6, p. 1-13, 2023.
- BENTO, A. I.; MENDEL, C. C. da S.; XAVIER, R. de L. Os impactos do abuso sexual infantil intrafamiliar em diálogo com o sofrimento psíquico do personagem Charlie em “As Vantagens de Ser Invisível”. **Revista de Pesquisa e Prática em Psicologia (UFSC)**, Florianópolis, p. 814-831, 2021.

- BRASIL. **Lei nº 8.069**, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, 16 jul. 1990.
- CAMARGO, A. P. de; SANTOS, A. B. **A cultura do silêncio nas subnotificação do abuso e exploração sexual infantil**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Psicologia) – Faculdade Campo Real, Guarapuava, 2024.
- CARVALHO, M. G. V.; PEREIRA, T. F.; MENDES, C. L.; ALMEIDA, P. K. G. N.; TORRES, E. S. Diagnóstico de abuso infantil no atendimento odontológico: uma análise das manifestações orais e indicadores de maus tratos. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 12, e14121243846, 2023.
- CARVALHO, Y. M. From old to new: the literature review as a science making method. **Revista Thema**, v. 16, n. 4, p. 913-928, 2019.
- DANTAS, H. L. L. et al. How to prepare an integrative review: systematization of the scientific method. **RECIEN**, v. 12, n. 37, p. 334-345, 2022.
- DELFINO, A. F. de S.; ANDRADE, J. V.; COLODETTE, R. M. Percepção e conduta de cirurgiões-dentistas em casos suspeitos de maus-tratos infantis: revisão narrativa. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, Umuarama, v. 29, n. 1, p. 151-170, 2025.
- DEROSSO, K.; AMARAL JÚNIOR, O. L. Papel do cirurgião dentista frente aos casos de abuso sexual infantil: uma revisão da literatura. **Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre**, Porto Alegre, v. 65, p. 1-17, jan./dez. 2024.
- EMILIANO, G. B. G. et al. Conhecimentos e condutas dos cirurgiões-dentistas do estado do Rio Grande do Norte sobre denúncias e notificações de maus-tratos infantis. **Revista Brasileira de Odontologia Legal**, v. 11, n. 1, p. 51-62, 2024.
- FERNANDES, J. F. O.; COSTA, M. E. C.; CORRÊA, V. C.; DIAS, H. B. O papel do cirurgião dentista frente à manifestações orofaciais de abuso sexual infantil. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, Belém, v. 25, p. 1-12, 2025.
- LACERDA, G. P. et al. O papel do Cirurgião-dentista na identificação e conduta ética perante o abuso infantil. **Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial**, Camaragibe, v. 24, n. 2, p. 23-33, abr./jun. 2024.
- LIRA, A. G.; SOUSA, I. P.; ANTUNES, R. de B. Abuso infantil: principais manifestações orofaciais e como intervir – revisão da literatura. **Revista Cathedral**, Boa Vista, v. 4, n. 1, p. 63-70, 2022.
- LIRA, M. O. S. C.; RODRIGUES, V. P.; RODRIGUES, A. D.; COUTO, T. M.; GOMES, N. P.; DINIZ, N. M. F. Abuso sexual na infância e suas repercussões na vida adulta. **Texto & Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 26, n. 3, e0080016, 2017.

- LOIOLA, N. G.; DIETRICH, L.; ANDRADE, C. M. de O. Notificação e identificação do abuso sexual de vulnerável por meio de alterações orofaciais e aspectos comportamentais no ambiente odontológico. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, e479101422370, 2021.
- OLIVEIRA, M. C. C. G. de et al. Abuso sexual infantil. **Monumenta**, Paraíso do Norte, v. 1, n. 1, p. 35-44, maio 2020.
- PAZ, F. M.; ARAÚJO, N. A terapia cognitivo-comportamental em pessoas com transtorno de estresse pós-traumático vítimas de abuso sexual na infância – uma revisão da literatura. **Conecte-se! Revista Interdisciplinar de Extensão**, v. 6, n. 11, p. 34-50, 2022.
- REIS, A. M.; LABUTO, M. M. Violência infantojuvenil e o papel do cirurgião-dentista na identificação e notificação de maus-tratos. **Cadernos de Odontologia do UNIFESO**, v. 4, n. 2, 2022.
- SANCHES, L. C. et al. Violência sexual infantil no Brasil: uma questão de saúde pública. **Revista Iberoamericana de Bioética**, Madrid, n. 9, p. 1-13, 2019.
- SILVA, R. V. M. da et al. O papel do cirurgião-dentista na identificação e notificação do abuso sexual infantil. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 10, p. 4116-4133, 2024.
- SILVA, T. F. A.; OLIVEIRA, M. V. C. A.; LACERDA, J. A.; COSTA, D. D. Importância do cirurgião-dentista no diagnóstico de manifestações orofaciais violência sexual infantil – revisão de literatura. **Revista Saúde.com**, v. 19, n. 3, p. 3436-3446, 2023.
- SOUSA, E. S.; DUTRA, J. M.; OLIVEIRA, B. M.; TEIXEIRA, D. A.; SILVA, L. A. H.; OLIVEIRA, L. M. C.; ALVES, F. C. T. F. A importância do cirurgião-dentista diante aos maus-tratos infantis. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 14453-14468, jul./aug. 2023.
- SOUZA, C. C. C.; SEI, M. B. Abuso sexual de crianças e adolescentes: trauma e transmissão psíquica. **Analytica**, São João del-Rei, v. 8, n. 15, p. 1-20, jul./dez. 2019.
- TIRABASSI, T. M. O.; ANDRADE, V. N. G. de; FRANCO, B. F. O silêncio no abuso sexual infantil e suas consequências. **Psicologias em Movimento**, v. 2, n. 2, p. 62-80, 2022.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Responding to children and adolescents who have been sexually abused**. World Health Organization, 2017. Disponível em: NCBI Bookshelf. Acesso em: 20 maio 2026.

CAPÍTULO XIII

O PAPEL DA ATENÇÃO PRIMÁRIA NA PREVENÇÃO E DIAGNÓSTICO PRECOCE DE NEOPLASIAS CUTÂNEAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

THE ROLE OF PRIMARY CARE IN THE PREVENTION AND EARLY DIAGNOSIS OF SKIN CANCERS: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

DOI: 10.51859/ampla.isp6308-13

Luiza Thaina Moreira de Holanda ¹
Eddie William de Pinho Santana ²

¹ Graduanda do curso de Medicina. Universidade Estadual do Ceará – UECE

² Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Ceará. Phd In Biological Sciences - University of Bristol (1998). E professor adjunto da Universidade Estadual do Ceará – UECE.

RESUMO

As neoplasias cutâneas representam um problema de saúde pública devido à sua alta incidência. A Atenção Primária à Saúde (APS) atua desempenhando papel estratégico nas ações de promoção, prevenção de agravos e identificação precoce de lesões suspeitas. Dito isso, o nosso objetivo foi analisar as evidências científicas sobre a atuação da APS nas ações de prevenção e no diagnóstico precoce de neoplasias cutâneas. Para nortear a nossa busca, desenvolvemos a seguinte pergunta norteadora: “Qual o papel da Atenção Primária à Saúde nas ações de prevenção e no diagnóstico precoce de neoplasias cutâneas?”. Por meio dos descritores extraídos no Portal da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), fizemos nossas buscas nas bases de dados MEDLINE e LILACS. Foram escolhidos 13 artigos para compor nossa amostra final. O papel da APS no manejo das neoplasias cutâneas é estratégico, porém existe uma lacuna entre o potencial teórico e a prática clínica cotidiana. Identificou-se que médicos da atenção primária possuem uma sensibilidade satisfatória para identificar o melanoma (83%) e o carcinoma espinocelular (97%), mas apresentam um desempenho insatisfatório (32%) para o carcinoma basocelular (CBC), que é o tipo mais comum de câncer de pele. Como conclusão, a APS desempenha papel fundamental na prevenção e detecção precoce do câncer de pele. Contudo, é necessário fortalecer a capacitação dos profissionais, ampliar o acesso à fotoproteção e

incorporar tecnologias de apoio ao diagnóstico, contribuindo para reduzir a morbimortalidade e melhorar a eficiência do sistema de saúde.

Palavras-chave: Atenção Primária à Saúde. Neoplasias Cutâneas. Carcinoma Basocelular. Prevenção de Doenças.

ABSTRACT

Cutaneous neoplasms represent a public health issue due to their high incidence. Primary Health Care (PHC) plays a strategic role in health promotion, disease prevention, and the early identification of suspicious lesions. Given this context, our objective was to analyze scientific evidence regarding the role of PHC in the prevention and early diagnosis of cutaneous neoplasms. To guide our search, we formulated the following research question: “What is the role of Primary Health Care in the prevention and early diagnosis of cutaneous neoplasms?” Using descriptors obtained from the Virtual Health Library (VHL) portal, we conducted searches in the MEDLINE and LILACS databases. Thirteen articles were selected for the final sample. While PHC plays a strategic role in the management of cutaneous neoplasms, a gap exists between theoretical potential and daily clinical practice. It was found that primary care physicians demonstrate satisfactory sensitivity in identifying melanoma (83%) and squamous cell carcinoma (97%) but show unsatisfactory performance (32%) regarding basal

cell carcinoma (BCC), the most common type of skin cancer. In conclusion, PHC plays a fundamental role in the prevention and early detection of skin cancer. However, it is necessary to strengthen professional training, expand access to photoprotection, and incorporate diagnostic support technologies,

thereby contributing to reduced morbidity and mortality and improved health system efficiency.

Keywords: Primary Health Care. Skin Neoplasms. Basal Cell Carcinoma. Disease Prevention.

1. INTRODUÇÃO

As neoplasias cutâneas representam um dos maiores desafios de saúde pública contemporânea, sendo o câncer de pele o tipo de câncer mais incidente tanto globalmente quanto no Brasil. Diante desse cenário, a Atenção Primária à Saúde (APS) assume um papel estratégico central, atuando como a principal "porta de entrada" e ordenadora da assistência dentro do sistema de saúde pública. O papel da APS nas ações de prevenção e no diagnóstico precoce fundamenta-se em sua proximidade com a comunidade e na continuidade do cuidado, permitindo intervenções que vão desde a mudança de hábitos até a identificação de lesões em estágios iniciais (MACHADO et al., 2025).

No âmbito da prevenção, o papel da APS é focado primordialmente na prevenção primária através de ações de promoção da saúde e educação. Estas ações buscam diminuir os fatores de risco por meio de medidas educativas que orientem a população sobre mudanças de comportamento, especialmente relacionadas à fotoproteção e à redução da exposição à radiação ultravioleta (MACHADO et al., 2025). A literatura destaca que o ambiente da atenção básica é um local ideal para o desenvolvimento de programas de fotoeducação, que são mais eficazes quando iniciados na infância para a consolidação de hábitos saudáveis ao longo da vida.

Em relação ao diagnóstico precoce, a APS atua na prevenção tanto primária quanto na prevenção secundária, sendo responsável pela detecção de doenças ainda em fase incipiente o que possibilita tratamentos menos agressivos e o aumento das taxas de sobrevida. O médico da APS e as equipes de Estratégia Saúde da Família (ESF) possuem um papel fundamental ao transformar cada encontro clínico, independentemente do motivo da consulta, em uma oportunidade para realizar o exame clínico da pele e detectar lesões suspeitas. Cabe a esses profissionais realizar a estratificação de risco e o manejo adequado das doenças mais prevalentes, garantindo que casos complexos sejam encaminhados prontamente a um serviço que disponha de especialistas (dermatologistas ou cirurgiões plásticos), o que contribui para a resolutividade do sistema e a redução de filas de espera. As

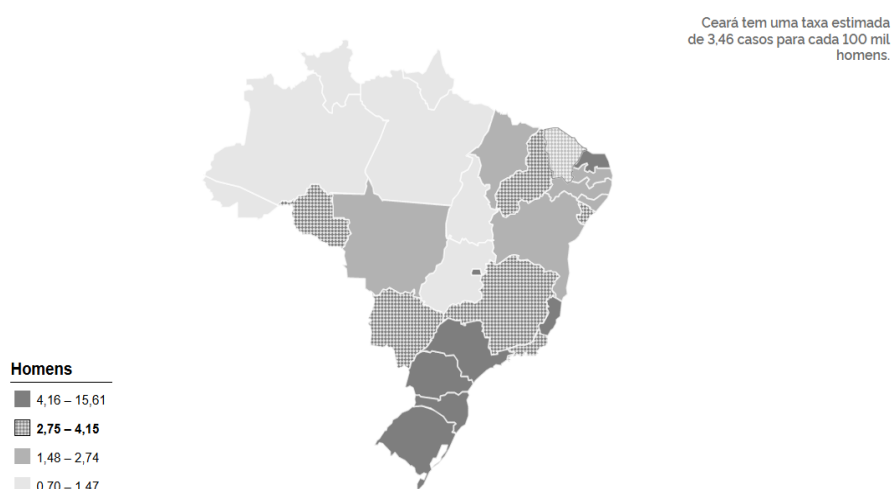
neoplasias de pele são geralmente categorizadas em dois grandes grupos: o câncer de pele não melanoma (CPNM) e o melanoma. O câncer de pele não melanoma é o tipo de câncer mais frequente e incidente tanto em nível global quanto no Brasil, representando aproximadamente 97% de todos os casos de neoplasias malignas cutâneas (MOREIRA-FILHO et al., 2025).

Dentro desses grupos, as neoplasias mais comuns são: Carcinoma Basocelular (CBC): É o tipo mais comum de todos, representando cerca de 70% dos casos de câncer de pele. Apesar de ter baixas taxas de mortalidade, pode causar grande morbidade funcional e estética devido ao seu poder destrutivo local. Carcinoma Espinocelular (CEC): Ocupa o segundo lugar em prevalência, correspondendo a aproximadamente 25% dos casos. É considerado biologicamente mais agressivo que o CBC, com risco de metástase se não for tratado precocemente. Melanoma Cutâneo: É o terceiro tipo mais frequente. Embora represente uma pequena porcentagem do total de casos, é a forma mais agressiva de câncer de pele devido ao seu alto potencial metastático, sendo responsável por até 75% das mortes causadas por tumores cutâneos (INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER, 2023).

Entretanto, para que a APS desempenhe plenamente essas funções, é necessário enfrentar desafios como a lacuna de conhecimento e a falta de equipamentos diagnósticos (como dermatoscópios) entre médicos generalistas. Estudos indicam que o aprimoramento da percepção diagnóstica e a implementação de tecnologias auxiliares, como aplicativos de triagem, são essenciais para fortalecer a capacidade da atenção primária em realizar um diagnóstico precoce eficaz e evitar encaminhamentos desnecessários que oneram o sistema de saúde. Em suma, o papel da APS é ser o pilar de sustentação para a redução da morbimortalidade por câncer de pele através de uma vigilância contínua e educativa no território de atuação das famílias (JANECZKO et al., 2021).

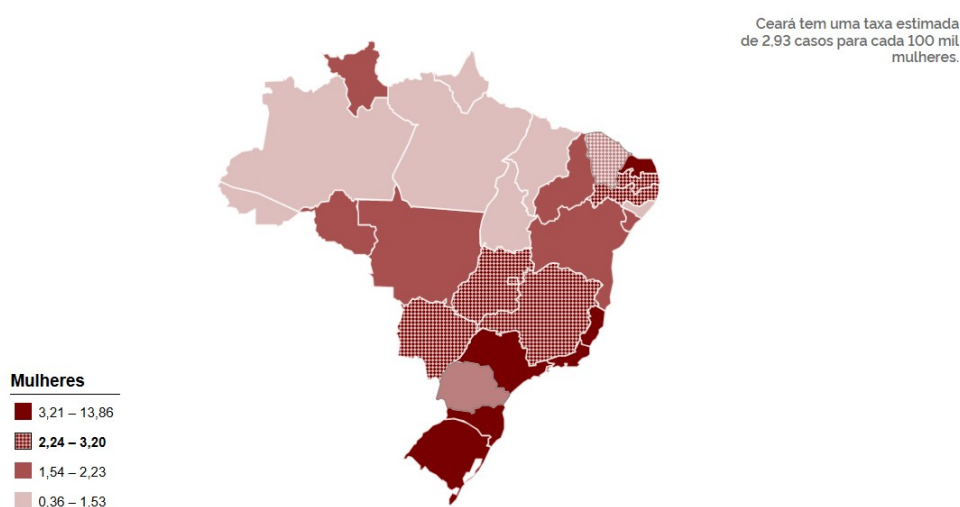
A seguir, inspirado pelo Instituto Nacional do Câncer 2026, apresentamos 2 figuras que mostram a distribuição espacial das taxas brutas de incidência por 100 mil homens, estimadas para o ano de 2026, segundo Unidade da Federação (melanoma maligno da pele) e para mulheres, respectivamente.

Figura 1- Distribuição espacial das taxas brutas de incidência por 100 mil homens, estimadas para o ano de 2026, segundo Unidade da Federação (melanoma maligno da pele)



Fonte: Adaptada do INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER, 2026.

Figura 2 - Distribuição espacial das taxas brutas de incidência por 100 mil mulheres, estimadas para o ano de 2026, segundo Unidade da Federação (melanoma maligno da pele)



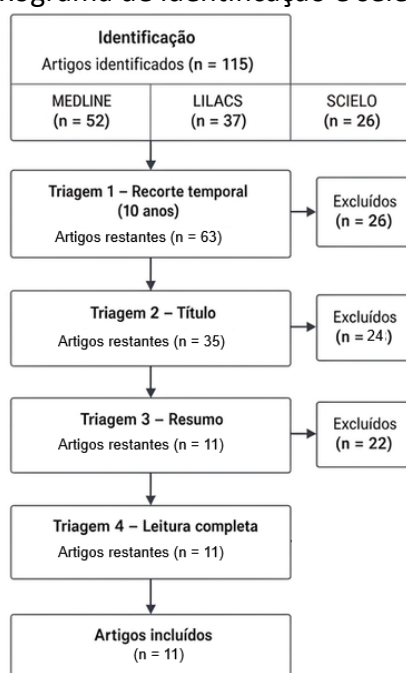
Fonte: Adaptada do INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER, 2026.

2. METODOLOGIA

Nosso estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com caráter descritivo, de abordagem quantitativa, que busca apresentar e discutir acerca do Papel da Atenção Primária na Prevenção e no Diagnóstico Precoce de Neoplasias Cutâneas. Para isso, formulamos a seguinte pergunta norteadora: Qual o papel da Atenção Primária à Saúde nas ações de prevenção e no diagnóstico precoce de neoplasias cutâneas?. A pesquisa foi realizada em agosto de 2026, por meio do portal da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS),

buscando nas bases de dados MEDLINE, LILACS e SCIELO . Foram utilizados descritores e linguagem natural de forma combinada com os operadores booleanos a partir dos termos e seus correlatos: (Primary Health Care) AND (Skin Neoplasms). Nesta busca, achamos um total de 115 artigos, sendo 52 da MEDLINE, 37 da LILACS e 26 da SCIELO. Foram excluídos do presente estudo, artigos que não estivessem dentro do recorte temporal de 10 anos, sendo selecionado 13 artigos. Ademais, consideramos a leitura do título, do resumo e, por fim, a leitura completa do artigo como filtros analíticos e que concretizaram a escolha dos trabalhos.

Figura 1 - Fluxograma de identificação e seleção dos artigos



Fonte: Autoria própria.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No âmbito da prevenção primária, a literatura destaca que a APS é o local ideal para intervenções educativas que visem enfraquecer os fatores de risco, especialmente através da educação. O aconselhamento comportamental focado no uso regular de protetor solar e na redução da exposição à radiação ultravioleta (UV) nos horários de pico é apontado como uma das medidas mais eficazes em termos de custo-benefício. Além disso, estudos indicam que modelos educativos realizados no ambiente escolar são os mais eficazes para a consolidação de hábitos de fotoproteção desde a infância, como o uso de chapéus e a busca por sombra (SINGH et al., 2024; ĆURKOVIĆ et al., 2024).

Logo, ter a participação da equipe de enfermagem e dos agentes comunitários de saúde é fundamental para desempenhar um papel central nessas ações, devendo considerar os determinantes sociais, como o trabalho ao ar livre e a limitação financeira para a aquisição de barreiras de proteção (SINGH et al., 2024).

Entretanto, observa-se na prática que a educação em saúde na APS muitas vezes é deficiente ou quase inexistente; pesquisas revelam que cerca de 48,1% dos pacientes desconhecem que o melanoma é um câncer, relatando não receber orientações sistemáticas sobre como evitar a doença. Além disso, embora profissionais de saúde geralmente possuam um bom conhecimento teórico sobre a relação entre sol e câncer de pele, esse conhecimento nem sempre se traduz em atitudes favoráveis ou na recomendação ativa de medidas preventivas durante as consultas, muitas vezes devido à variabilidade na percepção de risco e na confiança para aconselhar.

No que tange ao diagnóstico precoce ou prevenção secundária, cada encontro clínico na APS deve ser encarado como uma oportunidade para a realização do exame físico da pele, visando identificar doenças em estágios iniciais, o que aumenta drasticamente as taxas de sobrevida. O Exame de Pele de Corpo Inteiro (FBSE) é uma prática recomendada e possui alta aceitabilidade pelos pacientes (99,3%), embora consultas dedicadas exclusivamente a esse fim representem apenas uma pequena fração dos atendimentos rotineiros (BARSZCZ et al., 2023).

Existe, contudo, uma disparidade na capacidade diagnóstica dos médicos generalistas; enquanto o desempenho no reconhecimento do melanoma e do carcinoma espinocelular costuma ser satisfatório, há evidências de uma menor sensibilidade para a identificação do carcinoma basocelular (BCC), o tipo mais comum, e de lesões pré-malignas como a ceratose actínica. Estudos indicam que médicos da APS demonstram uma acurácia diagnóstica de aproximadamente 83,3% para condições malignas, mas apresentam uma tendência a classificar lesões benignas como malignas por precaução, visando não negligenciar um diagnóstico crítico (SINGH et al., 2024).

Essa lacuna de conhecimento técnico é agravada por fatores como o tempo limitado das consultas com média de 18 a 20 minutos para gerenciar múltiplas demandas e a falta de equipamentos diagnósticos, como o dermatoscópio, na rede básica. Mesmo quando o equipamento está presente, a falta de treinamento especializado e certificação impede sua utilização plena pelos médicos de família. Tal cenário reflete-se na qualidade dos

encaminhamentos para a atenção especializada, onde estudos demonstram que cerca de 37,1% dos pacientes referenciados para a dermatologia poderiam ter sido manejados na própria APS. Além disso, uma alta taxa de encaminhamentos ocorre sem a descrição de uma hipótese diagnóstica ou informações suficientes, o que onera o sistema e sobrecarrega as filas de espera (JANECZKO et al., 2021).

Para reduzir esses desafios, a implementação de tecnologias de apoio tem se mostrado promissora para qualificar a assistência. Ferramentas como a teledermatologia e aplicativos de triagem baseados em algoritmos, como o SkinScan e ferramentas de automonitoramento, podem reduzir encaminhamentos desnecessários e acelerar o diagnóstico de casos complexos. O uso de novas ferramentas de avaliação de risco, como o preenchimento de questionários em iPads na sala de espera, também tem se mostrado viável para identificar pacientes de alto risco antes da consulta. A integração dessas inovações tecnológicas ao fluxo de trabalho existente e o investimento em educação continuada são essenciais para que a APS maximize seu potencial na redução da mortalidade por câncer de pele (MOREIRA-FILHO et al., 2025)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão bibliográfica reafirma que a Atenção Primária à Saúde é o pilar de sustentação para o controle das neoplasias cutâneas. Entretanto, para que esse papel seja desempenhado com plenitude, é urgente investir em educação médica continuada e treinamentos práticos, visando sanar a lacuna de conhecimento sobre o câncer de pele não melanoma e lesões pré-malignas. O fortalecimento da APS não apenas salva vidas através do diagnóstico precoce, mas também garante a sustentabilidade econômica do sistema de saúde ao otimizar o uso da atenção especializada.

REFERÊNCIAS

- BARSZCZ**, Karin *et al.* Qualidade dos encaminhamentos da atenção primária a um serviço de dermatologia. **Cadernos de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 3, e31030353, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1414-462X202331030353>.
- CONTRERAS N.**, Andrés; **ZEMELMAN D.**, Viviana; **ZAMUDIO M.**, Andrea. Conocimiento y actitud frente a exposición solar del personal de salud en Atención Primaria, comuna Recoleta, Santiago, Chile. **Revista Hospital Clínico Universidad de Chile**, Santiago, v. 27, p. 185-194, 2016.

ĆURKOVIĆ, Mario; **KRALIK**, Kristina; **ĆURKOVIĆ**, Nika. Outcomes and implications of a 12-year cross-sectional study on diagnosing and recognizing skin tumors in primary care. **Acta Dermatovenereologica Alpina, Pannonica et Adriatica**, v. 33, p. 127-132, 2024. DOI: 10.15570/actaapa.2024.21.

FERREIRA, Iago Gonçalves; **GODOI**, Dannielle Fernandes; **PERUGINI**, Elaine Regina. Nosological profile of dermatological diseases in primary health care and dermatology secondary care in Florianópolis (2016-2017). **Anais Brasileiros de Dermatologia**, Rio de Janeiro, v. 95, n. 4, p. 428-438, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.abd.2020.01.004>.

GÖL, İlknur; **ERKIN**, Özüm. Knowledge and practices of primary care providers on skin cancer and skin self-examination. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 52, e03359, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2017039703359>.

Instituto Nacional de Câncer. Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil– Rio de Janeiro: INCA, 2022. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/estimativa-2023-incidencia-de-cancer-no-brasil>

JANECZKO, Pâmela *et al.* Reconhecimento de lesões de pele suspeitas de malignidade por médicos da atenção primária de Curitiba-PR. **Revista de Saúde Pública do Paraná**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 32-46, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.32811/25954482-2021v4n1p32>.

LISBOA, Isabel Neves Duarte; **VALENÇA**, Marília Perrelli. Caracterização de pacientes com feridas neoplásicas. **ESTIMA**, v. 14, n. 1, p. 21-28, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5327/Z1806-3144201600010004>.

MACHADO, Janaína Baptista *et al.* Promoção de saúde, atenção primária e prevenção do câncer de pele na ótica do modelo de Nola Pender: revisão de escopo. **Revista de APS**, Juiz de Fora, v. 28, único, e282543436, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.31415/bjns.v3i2.95>.

MOREIRA-FILHO, José Wilson *et al.* Desenvolvimento do aplicativo SkinScan: um aplicativo para auxiliar médicos da atenção primária a identificar lesões de pele com suspeita de malignidade. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, São Paulo, v. 40, s00451807277, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/s-0045-1807277>.

OLIVEIRA JÚNIOR, Ednaldo Francisco Santos *et al.* Educação em saúde do paciente com diagnóstico de câncer de pele. **Revista Nursing**, São Paulo, v. 22, n. 251, p. 2841-2845, 2019.

SINGH, Nehal; **DUNLOP**, Kate L. A.; **WOOLLEY**, Nikki; **WILLS VASHISHTHA**, Tracey; **DAMIAN**, Diona L.; **VUONG**, Kylie; **CUST**, Anne E.; **SMIT**, Amelia K. Uma revisão das atividades de prevenção primária do câncer de pele em ambientes de atenção primária. **Public Health Research & Practice**, v. 34, n. 2, art. e34012401, 2024. DOI: 10.17061/phrp34012401.

CAPÍTULO XIV

CUIDADO INTEGRAL, HUMANIZAÇÃO E PROMOÇÃO DA SAÚDE: UMA REVISÃO DE LITERATURA

CARING, HUMANIZATION AND HEALTH PROMOTION: A LITERATURE REVIEW

DOI: 10.51859/ampla.isp6308-14

Julia De David Barrios ¹

¹Departamento de Medicina Interna da Santa Casa de Porto Alegre.

RESUMO

Esta publicação revisa a literatura científica sobre cuidado integral, humanização e promoção da saúde, com base em fontes indexadas em bases como PubMed/MEDLINE, SciELO, LILACS e BVS. Discute-se, inicialmente, os fundamentos conceituais da humanização e da integralidade do cuidado, articulados à Política Nacional de Humanização, ao acolhimento como dispositivo de vínculo e à elaboração de Projetos Terapêuticos Singulares por equipes multiprofissionais. Em seguida, aborda-se a Atenção Primária à Saúde como ordenadora do cuidado, examinando seus atributos, seu financiamento, o papel do letramento em saúde na promoção da saúde e a relação entre adesão terapêutica e prevenção de agravos crônicos. Por fim, examina-se a saúde mental como componente indissociável do bem-estar e da qualidade de vida, com destaque para seu manejo na atenção primária e para os impactos da pandemia de covid-19 sobre a saúde mental dos trabalhadores de saúde e sobre desfechos de longo prazo relacionados à qualidade de vida. Conclui-se que o cuidado integral e humanizado depende de arranjos institucionais estáveis — financiamento continuado, educação permanente e fortalecimento do vínculo entre equipes e usuários — para se sustentar para além do discurso normativo, situando a atenção primária e a saúde mental como dimensões inseparáveis de um cuidado centrado na pessoa.

Palavras-chave: Humanização da Assistência. Atenção Primária à Saúde. Saúde Mental. Cuidado Integral. Qualidade de Vida.

ABSTRACT

This publication reviews the scientific literature on comprehensive care, humanization, and health promotion, drawing on sources indexed in databases such as PubMed/MEDLINE, SciELO, LILACS, and BVS. It first discusses the conceptual foundations of humanization and comprehensiveness of care, linked to Brazil's National Humanization Policy, to patient reception as a bonding device, and to the development of Singular Therapeutic Projects by multiprofessional teams. It then addresses Primary Health Care as the coordinating level of the care network, examining its attributes, its funding, the role of health literacy in health promotion, and the relationship between treatment adherence and the prevention of chronic conditions. Finally, it examines mental health as an inseparable component of well-being and quality of life, highlighting its management within primary care and the impact of the covid-19 pandemic on the mental health of health workers and on long-term quality-of-life outcomes. The chapter concludes that comprehensive, humanized care depends on stable institutional arrangements — continuous funding, permanent education, and strengthened bonds between teams and users — to be sustained beyond normative discourse, positioning primary care and mental health as inseparable dimensions of person-centered care.

Keywords: Humanization of Assistance. Primary Health Care. Mental Health. Comprehensive Care. Quality of Life.

1. INTRODUÇÃO

Nesta seção volta-se ao sujeito que recebe o cuidado, articulando três dimensões complementares: a humanização e a integralidade da assistência, a atenção primária como ordenadora do cuidado e da prevenção, e a saúde mental como componente inseparável do bem-estar e da qualidade de vida. A revisão apoia-se em estudos publicados em bases como PubMed/MEDLINE, SciELO, LILACS e BVS, com ênfase em revisões integrativas e sistemáticas sobre o tema, além de documentos normativos do Ministério da Saúde relacionados à Política Nacional de Humanização e à Política Nacional de Atenção Básica.

A escolha desses três eixos reflete a compreensão, consolidada na saúde coletiva brasileira, de que o cuidado não se reduz à execução de procedimentos técnicos, mas constitui uma prática relacional, ética e política, que se realiza no encontro entre profissionais e usuários e que depende de arranjos institucionais capazes de sustentar a continuidade, o vínculo e a integralidade da atenção ao longo do tempo.

2. CUIDADO INTEGRAL E HUMANIZAÇÃO DA ASSISTÊNCIA

2.1. FUNDAMENTOS CONCEITUAIS E A POLÍTICA NACIONAL DE HUMANIZAÇÃO

A humanização do cuidado é tratada na literatura como resposta a um modelo assistencial historicamente marcado pela fragmentação e pela mecanicidade no atendimento. No Brasil, a Política Nacional de Humanização (PNH), instituída em 2003, fundamenta-se nos princípios da transversalidade, da indissociabilidade entre atenção e gestão e do protagonismo e corresponsabilidade dos sujeitos envolvidos no cuidado (Ministério da Saúde, 2010). Revisões integrativas sobre a incorporação da humanização na atenção primária identificam que a superação da mecanicidade no atendimento depende do fortalecimento do vínculo entre profissionais e usuários, sendo o acolhimento apontado como dispositivo central dessa mudança de modelo (Revista Médica de Minas Gerais, 2018).

Revisões integrativas sobre a humanização dos profissionais de enfermagem no âmbito pré-hospitalar, que consultaram as bases PubMed, BVS e LILACS, reforçam que a humanização exige, além de competências técnicas, atenção a princípios éticos e bioéticos no cotidiano do cuidado, incluindo a segurança do profissional e o respeito à dignidade do paciente em contextos de urgência e emergência. Esses achados indicam que a humanização

não é exclusiva da atenção primária, embora seja nela que a literatura brasileira tenha concentrado a maior parte de sua produção sobre o tema.

2.2. ACOLHIMENTO E VÍNCULO COMO DISPOSITIVOS DE HUMANIZAÇÃO

Uma revisão integrativa dedicada especificamente ao acolhimento na atenção primária à saúde, publicada na revista Saúde em Debate, com estudos coletados entre 2017 e 2021 nas bases BVS, PubMed e Web of Science, reforça que essa estratégia qualifica o acesso dos usuários aos serviços e favorece a construção de vínculo e de corresponsabilização no cuidado, embora sua efetivação dependa de investimento em educação permanente das equipes e de apoio institucional consistente (Saúde em Debate, 2015). O acolhimento é descrito como uma das principais tecnologias leves da Política Nacional de Humanização, ao lado da escuta qualificada e da construção compartilhada do cuidado.

Revisões mais recentes sobre a humanização do cuidado de enfermagem na atenção primária, que consultaram bases como PubMed, LILACS e BVS entre fevereiro e outubro de 2025, chegam a conclusões convergentes: a humanização não decorre apenas de atitudes individuais dos profissionais, mas requer apoio institucional, educação permanente e fortalecimento da corresponsabilidade, configurando-se como estratégia essencial para a integralidade do cuidado e para a valorização do trabalho em saúde (Enfermagem Brasil, 2025). Outras revisões sobre o tema, publicadas em periódicos com Qualis reconhecido, reforçam que o acolhimento humanizado implica também aumentar e qualificar o acesso dos usuários aos serviços, alinhando-se aos princípios de universalidade, integralidade, equidade e participação social que orientam o SUS desde sua criação.

2.3. PROJETO TERAPÊUTICO SINGULAR E CUIDADO MULTIPROFISSIONAL

Do ponto de vista conceitual, a integralidade do cuidado é compreendida pela literatura de saúde coletiva brasileira como um princípio que articula a atenção às necessidades biológicas, psicológicas e sociais dos sujeitos, superando abordagens centradas exclusivamente na doença. Essa perspectiva encontra expressão prática, por exemplo, na elaboração de Projetos Terapêuticos Singulares (PTS) por equipes multiprofissionais na atenção primária, ferramenta que busca personalizar o cuidado a partir do contexto biopsicossocial de cada usuário.

Estudos recentes sobre a elaboração de PTS no âmbito da atenção primária à saúde no Brasil, entre 2014 e 2023, apontam declínio expressivo — da ordem de 50% — na realização dessa atividade entre 2019 e 2023, coincidindo com a descontinuidade do cofinanciamento federal das equipes do Núcleo Ampliado de Saúde da Família (Nasf) em 2019 e com a posterior retomada, em 2023, por meio das equipes Multiprofissionais (eMulti). Esse movimento evidencia a fragilidade institucional de práticas de cuidado integral quando não sustentadas por políticas de financiamento estáveis, e reforça a importância de que a integralidade do cuidado seja compreendida não apenas como princípio ético, mas como resultado de arranjos de gestão e de financiamento concretos (Oliveira et al., 2025).

3. ATENÇÃO PRIMÁRIA, PROMOÇÃO DA SAÚDE E PREVENÇÃO DE AGRAVOS

3.1. ATRIBUTOS E PAPEL ORDENADOR DA APS

A Atenção Primária à Saúde (APS) é reconhecida pela literatura como o nível de atenção responsável pelo primeiro contato do indivíduo com o sistema de saúde, organizando-se a partir dos atributos de acesso, continuidade, coordenação do cuidado e integralidade (Sterling et al., 2021, citado em revisão integrativa sobre saúde mental na APS). No Brasil, a Estratégia Saúde da Família consolidou-se como principal modelo organizativo da atenção primária, sustentando ações de promoção da saúde e prevenção de agravos junto aos territórios, a partir de equipes multiprofissionais responsáveis por populações adscritas.

3.2. FINANCIAMENTO DA ATENÇÃO PRIMÁRIA

O financiamento da APS constitui tema recorrente na literatura de gestão em saúde. Uma revisão integrativa sobre o histórico do financiamento da atenção primária no Brasil traçou uma linha do tempo das políticas públicas nessa área, destacando que, pela primeira vez desde a criação do SUS, adotou-se um modelo de financiamento baseado em indicadores de desempenho, o que tem gerado debates sobre seus efeitos indutores e sobre eventuais riscos de seletividade no acesso (Gestão & Saúde, 2023). Essas mudanças no financiamento repercutem diretamente sobre a capacidade da atenção primária de sustentar ações de promoção da saúde, que exigem continuidade e planejamento de médio e longo prazo, contrastando com lógicas de financiamento voltadas a resultados de curto prazo.

3.3. LETRAMENTO EM SAÚDE E PROMOÇÃO DA SAÚDE

A promoção da saúde na atenção primária depende, em grande medida, do fortalecimento do letramento em saúde da população. Revisões integrativas sobre o tema, com buscas nas bases SciELO, LILACS, BDENF e PubMed/MEDLINE, apontam que o letramento inadequado constitui um problema de saúde pública ainda negligenciado, embora impacte negativamente o autocuidado, a efetividade terapêutica e os desfechos clínicos dos indivíduos, sobretudo entre idosos hipertensos e diabéticos acompanhados pela Estratégia Saúde da Família. Estudos de revisão narrativa sobre letramento em saúde como estratégia de promoção da saúde reforçam que investir na compreensão dos usuários sobre sua própria condição de saúde amplia a eficácia do cuidado prestado na atenção primária e contribui para reduzir iniquidades em saúde relacionadas a diferenças educacionais e socioeconômicas.

3.4. PREVENÇÃO DE AGRAVOS CRÔNICOS E ADEÇÃO TERAPÊUTICA

A prevenção de agravos articula-se cada vez mais a estratégias de vigilância em saúde de base territorial, que serão retomadas no terceiro capítulo desta revisão. No âmbito clínico, revisões sistemáticas sobre adesão ao tratamento medicamentoso em doenças cardiovasculares reforçam que a baixa adesão terapêutica está associada a piores desfechos clínicos, incluindo maior mortalidade e maior ocorrência de acidente vascular cerebral e infarto do miocárdio, o que reafirma a relevância de estratégias de saúde pública voltadas a mudanças de estilo de vida e a cuidados preventivos sustentados pela atenção primária (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2024). A literatura recomenda que a avaliação da adesão terapêutica e do letramento em saúde seja incorporada de forma rotineira às consultas de atenção primária, como estratégia custo-efetiva de prevenção secundária de doenças crônicas não transmissíveis.

4. SAÚDE MENTAL, BEM-ESTAR E QUALIDADE DE VIDA

4.1. SAÚDE MENTAL NA ATENÇÃO PRIMÁRIA

A saúde mental tem sido incorporada, na literatura recente, ao modelo de atenção biopsicossocial, sendo compreendida como uma condição de bem-estar cognitivo-emocional que permite ao indivíduo lidar com o estresse cotidiano e manter-se produtivo em sua comunidade (Research, Society and Development, 2023). Revisões integrativas sobre o manejo da saúde mental na atenção primária destacam que essa é a principal porta de entrada

para o cuidado em saúde mental no SUS, exigindo capacitação das equipes e articulação com pontos especializados da Rede de Atenção Psicossocial (RAPS), de modo a evitar tanto a psiquiatrização excessiva de sofrimentos cotidianos quanto a invisibilização de quadros que exigem cuidado especializado.

4.2. IMPACTOS DA PANDEMIA DE COVID-19 NA SAÚDE MENTAL DOS TRABALHADORES DE SAÚDE

A pandemia de covid-19 impulsionou expressiva produção científica sobre saúde mental. Uma revisão sistemática conduzida segundo o checklist PRISMA identificou prevalência elevada de transtornos mentais — como ansiedade, depressão e estresse — entre profissionais de saúde durante a pandemia, com destaque para o maior impacto sobre trabalhadoras mulheres, recomendando estudos longitudinais para avaliar os efeitos de longo prazo e o desenvolvimento de estratégias específicas de cuidado à saúde mental do trabalhador da saúde (Jornal Brasileiro de Psiquiatria, 2022). Corroborando esses achados, um estudo sobre agentes comunitários de saúde observou que o tempo decorrido desde a crise sanitária influenciou indicadores de saúde mental, qualidade de vida e suporte social, evidenciando também assimetrias de gênero, uma vez que essa categoria profissional é majoritariamente composta por mulheres, que relatam mais exaustão mental e sintomas da síndrome de burnout do que seus colegas homens (PMC, 2025).

Revisões sistemáticas e de escopo sobre intervenções em saúde mental durante a pandemia, realizadas com base em bases como Scielo, ScienceDirect, Lilacs, PubMed e Web of Science, reforçam a importância de intervenções psicológicas estruturadas tanto durante quanto após crises sanitárias, incluindo suporte remoto e estratégias de enfrentamento voltadas a profissionais de saúde. Essas revisões destacam que, apesar do sofrimento vivenciado, muitos profissionais relataram gratidão por poderem cuidar de seus pacientes, o que sugere a coexistência de sofrimento psíquico e de sentido no trabalho em saúde durante períodos de crise, aspecto relevante para o planejamento de estratégias de cuidado à saúde mental do trabalhador.

4.3. QUALIDADE DE VIDA E DESFECHOS DE LONGO PRAZO

Estudos sobre desfechos de longo prazo após a covid-19, como os protocolos das coortes Pós-COVID Brasil 1 e 2, indicam que sintomas persistentes — a chamada COVID longa — afetam entre 10% e 20% dos pacientes, com impacto negativo mensurável sobre a

qualidade de vida relacionada à saúde, avaliada por instrumentos como o EuroQol-5D-3L (EQ-5D-3L) doze meses após a infecção (Archives of Brazilian Cardiology, 2023). Esses estudos indicam que poucos pacientes relatam recuperação completa e ausência de sintomas mesmo 60 dias após a infecção aguda, sendo que parcela expressiva relata piora na qualidade de vida, o que reforça a necessidade de acompanhamento clínico prolongado para essa população.

Em conjunto, essas evidências reforçam que a saúde mental e a qualidade de vida não podem ser tratadas como dimensões acessórias do cuidado, devendo ser incorporadas de forma sistemática tanto ao planejamento clínico individual quanto às políticas públicas de saúde do trabalhador e de resposta a emergências sanitárias. A integração entre cuidado clínico, suporte psicossocial e avaliação sistemática da qualidade de vida desponta, assim, como elemento estruturante de um modelo de atenção verdadeiramente centrado na pessoa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura revisada demonstra que o cuidado integral e humanizado depende de arranjos institucionais estáveis — financiamento continuado, educação permanente, letramento em saúde da população e fortalecimento do vínculo entre equipes e usuários — para se sustentar para além do discurso normativo. A atenção primária e a saúde mental configuram-se como dimensões indissociáveis desse projeto de cuidado centrado na pessoa, exigindo investimento contínuo em políticas públicas que assegurem sua efetivação nos territórios, sobretudo diante dos efeitos ainda presentes da pandemia de covid-19 sobre a saúde mental da população e dos trabalhadores de saúde.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Humanização — HumanizaSUS. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.
- A HUMANIZAÇÃO DO CUIDADO DE ENFERMAGEM NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE: contribuições, desafios e possibilidades para a prática profissional. *Enfermagem Brasil*, 2025.
- A IMPORTÂNCIA DO LETRAMENTO EM SAÚDE NA ATENÇÃO PRIMÁRIA. *Research, Society and Development*, 2021.
- HUMANIZAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DE ENFERMAGEM NO ÂMBITO PRÉ-HOSPITALAR: uma revisão integrativa. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 2024.

- HUMANIZAÇÃO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE. *Revista Médica de Minas Gerais*, v. 28, supl. 5, 2018.
- IMPACTOS À SAÚDE MENTAL E INTERVENÇÕES POSSÍVEIS FRENTE À COVID-19: uma revisão sistemática da literatura. 2021.
- INTERVENÇÕES EM SAÚDE MENTAL EM TEMPOS DE COVID-19: scoping review. SciELO Preprints.
- LETRAMENTO EM SAÚDE COMO ESTRATÉGIA DE PROMOÇÃO DA SAÚDE: um estudo de revisão narrativa. 2022.
- O ACOLHIMENTO E A IMPORTÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE: revisão integrativa. *Saúde em Debate*, v. 39, n. 105, p. 514-524, 2015.
- O ACOLHIMENTO HUMANIZADO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE: uma revisão integrativa. Revista FT, 2024.
- OLIVEIRA, T. B. et al. Cuidado Multiprofissional e a Elaboração de Projeto Terapêutico Singular no Âmbito da Atenção Primária à Saúde no Brasil, 2014-2023. 2025.
- HISTÓRICO SOBRE FINANCIAMENTO DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE: uma revisão integrativa. *Revista Gestão & Saúde*, Brasília, n. 3, 2023.
- RISCO DE DESFECHOS ADVERSOS À SAÚDE EM PACIENTES COM BAIXA ADESÃO AO TRATAMENTO MEDICAMENTOSO CARDIOVASCULAR: uma revisão sistemática. Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2024.
- O MANEJO DA SAÚDE MENTAL NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE: revisão integrativa de literatura. *Research, Society and Development*, 2023.
- PREVALÊNCIA DE TRANSTORNOS MENTAIS EM PROFISSIONAIS DE SAÚDE DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19: revisão sistemática. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, 2022.
- SAÚDE MENTAL E INTERVENÇÕES PSICOLÓGICAS DIANTE DA PANDEMIA DO NOVO CORONAVÍRUS (COVID-19). *Estudos de Psicologia*, 2020.
- TRABALHO, SAÚDE MENTAL, QUALIDADE DE VIDA E SUPORTE SOCIAL DE AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE DURANTE E PÓS-PANDEMIA DE COVID-19 SOB O RECORTE DE GÊNERO. 2025.
- QUALIDADE DE VIDA EM LONGO PRAZO E DESFECHOS APÓS INTERNAÇÃO POR COVID-19 NO BRASIL: protocolo do Estudo Pós-COVID Brasil 1. *Archives of Brazilian Cardiology*, 2023.
- QUALIDADE DE VIDA RELACIONADA À SAÚDE E DESFECHOS EM LONGO PRAZO APÓS COVID-19 SINTOMÁTICA LEVE: protocolo do Estudo Pós-COVID Brasil 2. 2023.

CAPÍTULO XV

HIPODERMÓCLISE NA PRÁTICA DE ENFERMAGEM: FUNDAMENTOS, INTERVENÇÕES E SEGURANÇA DO PACIENTE

HYPODERMOCLYSIS IN NURSING PRACTICE: FUNDAMENTALS, INTERVENTIONS, AND PATIENT SAFETY

DOI: 10.51859/amplla.isp6308-15

Emanuel Wendel de Queiroz Silva¹
Pedro Gustavo Tavares Souza¹
Guilherme Ryahn Campos Venuto¹
Thiago da Silva Oliveira¹
Cicero Yago dos Santos Lopes²
Hercules Pereira Coelho³

¹ Discente do Curso de Graduação em Enfermagem. Membro do Grupo de Pesquisa Avançada em Enfermagem (GPAE). Centro Universitário Doutor Leão Sampaio (UNILEÃO). Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.

² Enfermeiro. Mestrando pelo Programa de Mestrado Acadêmico em Enfermagem da Universidade Regional do Cariri (PMAE/URCA). Crato, Ceará, Brasil.

³ Enfermeiro. Doutorando em Cuidados Clínicos em Enfermagem e Saúde pelo Programa de Pós-Graduação em Cuidados Clínicos em Enfermagem e Saúde (PPCCLIS) da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Docente do Curso de Graduação em Enfermagem do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio (UNILEÃO). Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.

RESUMO

A hipodermóclise consiste na administração de fluidos de forma lenta, contínua ou intermitente, pela via subcutânea, sendo indicado em situações nas quais as vias oral e endovenosa encontram-se impossibilitadas de uso. Este trabalho tem como objetivo, descrever os fundamentos da hipodermóclise e os cuidados de enfermagem para promoção da segurança do paciente na assistência. Trata-se de uma revisão bibliográfica, realizada nas bases de dados LILACS, BDNF, MEDLINE, Web of Science, SciELO e EMBASE. Foram identificados, inicialmente, 857 estudos. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, a amostra final foi composta por 14 estudos. O estudo evidenciou que a hipodermóclise constitui uma via terapêutica segura e eficaz para administração de fluidos, especialmente em pacientes com acesso venoso difícil ou em cuidados paliativos. Seus fundamentos anatômicos e fisiológicos demonstram que a absorção subcutânea depende de fatores como perfusão tecidual, volume e características das substâncias administradas, o que exige avaliação clínica criteriosa. No âmbito da prática de enfermagem, destacam-se intervenções

sistematizadas voltadas à seleção adequada do sítio de punção, monitoramento contínuo, aplicação dos princípios de segurança na administração e documentação rigorosa, reforçando a importância da Sistematização da Assistência de Enfermagem e da prática baseada em evidências para a promoção da segurança do paciente. Conclui-se que a enfermagem desempenha um papel essencial na avaliação, execução e monitoramento da técnica, favorecendo a segurança e a continuidade do cuidado. Recomenda-se a realização de novos estudos e a capacitação profissional para ampliar o uso qualificado da hipodermóclise na prática assistencial.

Palavras-chave: Hipodermóclise. Infusões Subcutâneas. Segurança do Paciente. Cuidados de Enfermagem.

ABSTRACT

Hypodermoclysis consists of the slow, continuous, or intermittent administration of fluids through the subcutaneous route and is indicated in situations where the oral and intravenous routes cannot be

used. This study aims to describe the foundations of hypodermoclysis and nursing care related to promoting patient safety in healthcare. This is a bibliographic review conducted in the LILACS, BDNF, MEDLINE, *Web of Science*, and EMBASE databases, as well as the SciELO journal directory. Initially, 857 studies were identified. After applying the inclusion and exclusion criteria, the final sample consisted of 14 studies. The study demonstrated that hypodermoclysis is a safe and effective therapeutic route for the administration of fluids and medications, particularly in patients with difficult venous access or receiving palliative care. Its anatomical and physiological foundations demonstrate that subcutaneous absorption depends on factors such as tissue perfusion, infused volume, and the characteristics of the substances administered, requiring careful clinical assessment.

Within nursing practice, systematic interventions focused on appropriate puncture-site selection, continuous monitoring, adherence to medication administration safety principles, and rigorous documentation are highlighted, reinforcing the importance of the Systematization of Nursing Care and evidence-based practice in promoting patient safety. It is concluded that nursing plays an essential role in the assessment, implementation, and monitoring of the technique, contributing to patient safety and continuity of care. Further studies and professional training are recommended to expand the safe and qualified use of hypodermoclysis in clinical practice.

Keywords: Hypodermoclysis. Subcutaneous Infusions. Patient Safety. Nursing Care.

1. INTRODUÇÃO

A hipodermóclise consiste na administração de fluídos de forma lenta, contínua ou intermitente, pela via subcutânea, sendo indicado em situações nas quais as vias oral e endovenosa encontram-se impossibilitadas de uso (Moreira *et al.*, 2020).

No cenário atual da assistência à saúde, a hipodermóclise destaca-se pela segurança e simplicidade de execução, sendo particularmente indicada para pacientes com acesso venoso difícil. Ademais, apresenta menor risco de complicações, como flebite e extravasamento, além de possibilitar sua aplicação em diferentes contextos assistenciais (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2017).

O mecanismo fisiológico da hipodermóclise baseia-se na absorção de fármacos pelos vasos sanguíneos e linfáticos presentes na camada hipodérmica da pele, permitindo sua distribuição sistêmica. Esse processo ocorre por difusão simples, caracterizada pelo deslocamento passivo do fármaco ao longo de um gradiente de concentração. Contudo, tal mecanismo pode sofrer variações conforme as condições clínicas do paciente, como a presença de vasoconstrição e atrofia capilar, fatores que podem comprometer a perfusão tecidual e, conseqüentemente, a eficácia da absorção medicamentosa (Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, 2016).

Adicionalmente, a hipodermóclise possibilita maior variabilidade de locais para a realização das punções, incluindo as regiões subclavicular, interescapular, deltóidea, abdominal e a face anterolateral da coxa. Dessa forma, o risco de complicações sistêmicas é

reduzido, uma vez que o dispositivo pode ser monitorado continuamente durante o período de infusão, favorecendo o reconhecimento precoce de efeitos adversos e assegurando maior segurança ao paciente durante a terapêutica instituída (Saganski *et al.*, 2019).

Apesar dessas vantagens, essa via permanece subutilizada na prática clínica, uma vez que muitos profissionais de saúde priorizam a via intravenosa, mesmo em situações nas quais a técnica subcutânea seria mais indicada (Simão *et al.*, 2021). De acordo com Lima *et al.* (2023), essa subutilização pode estar associada à carência de profissionais com formação específica em hipodermóclise, além de lacunas no conhecimento acerca dos fármacos compatíveis com essa via e dos cuidados necessários para sua adequada utilização.

Nesse contexto, a enfermagem assume papel fundamental na realização da punção e da infusão pela via subcutânea, desde que haja capacitação prévia (COREN-SP, 2014; COREN-RS, 2019; COREN-AL, 2022). A hipodermóclise pode ser incorporada de maneira estruturada ao Processo de Enfermagem, favorecendo a implementação de intervenções individualizadas, fundamentadas em evidências científicas e alinhadas aos princípios teóricos e práticos da profissão.

A realização deste trabalho justifica-se pela necessidade de evidenciar os cuidados de enfermagem voltados à promoção da segurança do paciente submetido à hipodermóclise. Assim, o estudo busca fornecer embasamento científico que contribua para a consolidação dessa técnica como uma prática humanizada, efetiva e de baixo risco (Saganski *et al.*, 2019).

A relevância desta produção reside na disseminação do conhecimento teórico e prático acerca dos cuidados de enfermagem capazes de promover a segurança do paciente em uso dessa modalidade terapêutica, favorecendo sua aplicação de forma segura, qualificada e baseada em evidências científicas (Vasconcellos *et al.*, 2024).

Tem-se como principal contribuição deste capítulo apresentar ferramentas capazes de embasar a prática assistencial e orientar a educação permanente dos profissionais de saúde quanto à utilização da hipodermóclise, por meio da análise e síntese das principais evidências disponíveis na literatura. Dessa forma, pretende-se fortalecer a atuação da enfermagem, promovendo práticas seguras e qualificadas, impactando positivamente a segurança do paciente, a qualidade do cuidado prestado e os desfechos clínicos, além de subsidiar futuras pesquisas e estratégias de capacitação profissional na área da saúde.

O estudo teve como objetivo descrever os fundamentos da hipodermóclise e os cuidados de enfermagem relacionadas à promoção da segurança do paciente na prática assistencial.

2. MÉTODO

Trata-se de uma revisão bibliográfica, de caráter descritivo e abordagem exploratória, realizada nas bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Base de Dados em Enfermagem (BDENF), ambas acessadas por meio da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS); *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), *Web of Science* e *Excerpta Medica Database* (EMBASE), acessadas por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); além do diretório de revistas *Scientific Electronic Library Online* (SciELO).

A busca e seleção dos artigos foram realizadas entre os meses de agosto e setembro, conduzidas por dois pesquisadores independentes, de forma criteriosa, com o intuito de garantir maior fidedignidade ao processo e reduzir potenciais vieses de seleção. Para a elaboração das estratégias de busca, utilizaram-se os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e os *Medical Subject Headings* (MeSH), combinados por meio dos operadores booleanos *AND* e *OR*.

Foram adotados como critérios de inclusão: 1) artigos científicos disponíveis na íntegra para acesso e leitura; e 2) publicações realizadas no período de 2015 a 2024. Não houve restrição quanto ao idioma, a fim de minimizar vieses linguísticos e ampliar a abrangência da amostra.

Os critérios de exclusão compreenderam: 1) artigos duplicados entre as bases de dados consultadas; 2) dissertações, teses, relatos de caso e/ou de experiência, artigos de reflexão teórica e estudos secundários; e 3) estudos que, após a leitura dos títulos e resumos, mostraram-se inadequados ao tema investigado ou não responderam à pergunta norteadora da pesquisa.

Adicionalmente, foi utilizada a ferramenta de Inteligência Artificial Generativa (IA), ChatGPT, com a finalidade de otimizar a triagem inicial dos estudos, auxiliando na identificação preliminar de artigos potencialmente relevantes. Seu uso baseou-se nos critérios de elegibilidade previamente definidos, favorecendo a organização das informações e o reconhecimento de padrões nos resultados (O'Connor, 2023). Ressalta-se que a IA teve

caráter exclusivamente auxiliar e técnico-metodológico, permanecendo a análise crítica e a decisão final sobre inclusão ou exclusão dos estudos sob responsabilidade dos pesquisadores.

O estudo não foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), por não envolver a participação de seres humanos, direta ou indiretamente, em nenhuma etapa de sua execução, conforme a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. HIPODERMÓCLISE: FUNDAMENTOS E APLICABILIDADES

A hipodermóclise é um método terapêutico valioso, que consiste na administração de fluidos isotônicos e/ou medicamentos pela via subcutânea. Em comparação com a punção venosa periférica, destaca-se por ser menos invasiva e de execução mais simples, o que a torna uma alternativa relevante em diversos contextos clínicos (Bolela *et al.*, 2022).

Do ponto de vista anatômico, a infusão pela via subcutânea ocorre na hipoderme, localizada entre a derme e a fáscia muscular. Essa camada é composta por tecido adiposo organizado em lóbulos, separados por septos fibrovasculares ricos em capilares sanguíneos e linfáticos. A absorção de fluidos e medicamentos ocorre predominantemente por esses capilares, sendo influenciada pela matriz extracelular, cujo principal componente regulador do fluxo hídrico é o ácido hialurônico. Tal estrutura confere resistência mecânica ao tecido e limita a capacidade de absorção de grandes volumes, justificando os limites técnicos da hipodermóclise (Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, 2016).

O perfil de absorção da via subcutânea é determinado por fatores como carga elétrica, tamanho molecular e perfusão tecidual. Moléculas pequenas e com carga negativa apresentam absorção mais rápida pelos capilares sanguíneos, enquanto moléculas maiores tendem a ser absorvidas pelo sistema linfático. A absorção ocorre por difusão simples, dependente do gradiente de concentração entre o depósito subcutâneo e o plasma, podendo sofrer variações conforme o estado fisiológico do paciente, como hipoperfusão, vasoconstrição ou atrofia capilar, condições comuns em pacientes idosos ou em fase avançada de doença (Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, 2016).

As indicações para a utilização da hipodermóclise incluem situações em que há impossibilidade de ingestão por via oral, como em casos de náuseas, vômitos e obstruções do trato gastrointestinal. Também é recomendada para pacientes com acesso venoso difícil,

flebite ou trombose venosa. Além disso, representa alternativa terapêutica que possibilita a permanência do paciente em domicílio, sendo útil no manejo da dor e da sedação, especialmente em casos de disfagia, estados confusionais, necessidade de sedação terminal, intolerância a opioides por via oral, redução significativa da absorção gastrointestinal, prostração acentuada e estado de inconsciência (Gomes *et al.*, 2017).

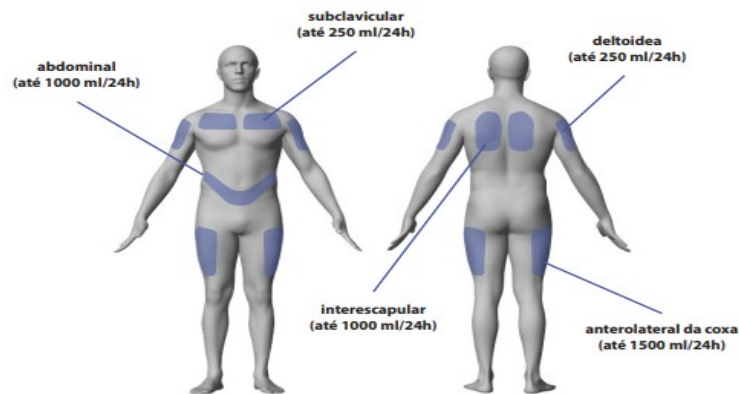
As contraindicações ao uso da hipodermóclise podem ser classificadas em absolutas e relativas. Entre as absolutas, destacam-se a recusa do paciente, anasarca, trombocitopenia grave e situações que exigem reposição volêmica rápida, como desidratação severa e estados de choque, nas quais a via subcutânea não oferece absorção suficientemente rápida. As contraindicações relativas incluem condições que demandam avaliação criteriosa, como distúrbios de coagulação ou episódios hemorrágicos, edema, infecção no local de punção e áreas com integridade cutânea comprometida (Caccialanza *et al.*, 2017; Gomes *et al.*, 2017).

No que se refere aos limites técnicos, recomenda-se que o volume máximo infundido seja de até 1500 mL por sítio de punção em 24 horas, respeitando as características do local escolhido. A velocidade de infusão deve variar entre 60 e 125 mL/h, podendo ser reduzida para aproximadamente 1 mL/minuto em pacientes com menor complacência do tecido subcutâneo, a fim de evitar edema, dor ou extravasamento (Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, 2016).

Sempre que possível, recomenda-se que o paciente participe da escolha do sítio de punção, priorizando-se regiões que não comprometam sua mobilidade. Os principais locais indicados para a punção subcutânea incluem as regiões subclavicular, interescapular, abdominal, deltóidea e a face anterolateral da coxa (Vidal *et al.*, 2015).

A Figura 1 apresenta os locais anatômicos indicados para a punção subcutânea, indicando o volume, em mililitros (ml), que pode ser infundido em 24 horas.

Figura 1. Locais anatômicos indicados para a punção subcutânea. Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil. 2025.



Fonte: Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, 2016.

3.2. SEGURANÇA DO PACIENTE NO CONTEXTO DA HIPODERMÓCLISE

A segurança do paciente, conforme definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), refere-se à redução do risco de danos desnecessários associados ao cuidado em saúde até um nível mínimo aceitável (Brasil, 2014). No contexto da hipodermóclise, a aplicação desse conceito exige a adoção de práticas fundamentadas em protocolos rigorosos, com o objetivo de prevenir eventos adversos, como infecção, extravasamento ou administração incorreta de fluidos (Organização Mundial da Saúde, 2016; Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2017).

A administração segura de medicamentos baseia-se na observância criteriosa dos princípios conhecidos como “13 certos” da medicação: paciente certo, medicamento certo, dose certa, aspecto físico adequado da medicação, validade certa, via de administração correta, hora certa, compatibilidade medicamentosa verificada, orientação adequada ao paciente, respeito ao direito de recusa, registro preciso, forma de apresentação correta e tempo de administração adequado. A aplicação sistemática desses princípios na prática de enfermagem visa à prevenção de erros de medicação, à redução de riscos de eventos adversos e à garantia da eficácia terapêutica (Instituto Nacional de Tecnologia e Saúde, 2022).

A punção, por sua vez, deve ser realizada com técnica asséptica rigorosa, utilizando cateter intravenoso flexível (como o Jelco™), com inserção em ângulo de 45°, podendo variar para 30° em pacientes emagrecidos e até 90° em pacientes obesos. A fixação do dispositivo deve ser realizada com material estéril, permitindo visualização do local para inspeções frequentes e evitando tensão sobre o cateter. O monitoramento contínuo é essencial,

devendo-se observar sinais de complicações como edema, eritema, dor, infiltração ou hematomas, possibilitando intervenções precoces e evitando agravos (Barros, 2019; Melo *et al.*, 2022).

O reconhecimento e o manejo das principais intercorrências são responsabilidades do enfermeiro. O edema pode indicar absorção inadequada ou excesso de volume, exigindo a redução da velocidade de infusão ou troca do sítio de punção. O extravasamento, evidenciado por dor, endurecimento e distensão local, demanda interrupção imediata da infusão e escolha de novo sítio. A flebite, embora menos frequente, pode manifestar-se por hiperemia, calor e dor ao longo do trajeto do dispositivo, exigindo sua retirada e cuidados locais. Sinais de infecção, como vermelhidão intensa, edema, calor e exsudato, requerem avaliação médica e, frequentemente, tratamento antimicrobiano (Mendoza *et al.*, 2022).

Nesse contexto, são aspectos cruciais para a prevenção de erros e falhas assistenciais durante a hipodermóclise: a avaliação clínica adequada do paciente, a escolha correta do local de inserção do cateter e a adesão rigorosa aos protocolos de segurança. Cabe à equipe de enfermagem monitorar continuamente o sítio de infusão, identificar precocemente complicações como infiltração ou infecção e assegurar a administração correta de fluidos e medicamentos. Além disso, a comunicação eficaz entre os membros da equipe e a educação permanente constituem estratégias essenciais para reduzir riscos e garantir um cuidado seguro e eficaz (Melo *et al.*, 2022).

3.3. INTERVENÇÕES DE ENFERMAGEM BASEADAS EM EVIDÊNCIAS

A Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE), no contexto da hipodermóclise, possibilita a avaliação clínica do paciente; a seleção criteriosa do local de punção, preferencialmente em áreas com integridade cutânea preservada, boa absorção e que não restrinjam a mobilidade; bem como a definição do volume a ser infundido, com o objetivo de assegurar a eficácia terapêutica e o conforto do paciente (Gomes *et al.*, 2017; Conselho Federal de Enfermagem, 2024).

A partir dessa avaliação, torna-se possível diagnosticar, planejar e implementar intervenções específicas, como a seleção do local mais adequado para a infusão, o monitoramento contínuo do procedimento e a prevenção de complicações como infiltração, edema e infecção. De acordo com o Conselho Federal de Enfermagem (COFEN), a documentação detalhada das ações realizadas e a reavaliação periódica das condutas

permitem ajustes nas intervenções, promovendo a melhoria contínua da qualidade do cuidado e da segurança do paciente (Conselho Federal de Enfermagem, 2024).

No cuidado ao paciente em uso da hipodermóclise, é essencial realizar uma avaliação criteriosa antes, durante e após a infusão. Antes da administração, deve-se examinar a pele, evitando áreas com edema, lesões, inflamações ou infecções, e selecionar sítios anatômicos adequados, como a região subclavicular, abdominal, interescapular, deltóidea ou face anterolateral das coxas (Carone, 2016).

Durante a infusão, o enfermeiro deve monitorar sinais de infiltração, eritema, dor, endurecimento do tecido e alterações no fluxo da solução, ajustando a taxa de infusão conforme necessário. Após o término, é imprescindível reavaliar o local, registrar as intervenções realizadas e orientar o paciente e sua família quanto aos cuidados locais e sinais de alerta, promovendo continuidade do cuidado e segurança terapêutica (Carone, 2016).

Destarte, o estabelecimento de diagnósticos de enfermagem é indispensável no manejo da hipodermóclise, pois orienta a tomada de decisão clínica baseada nas reais necessidades do paciente. Diagnósticos como risco de equilíbrio hidroeletrólítico prejudicado, risco de volume de líquidos excessivo e risco de integridade da pele prejudicada exemplificam condições que podem ser identificadas em pacientes submetidos a essa terapia. Assim, torna-se evidente que a adoção de diagnósticos de enfermagem contribui para orientar uma prática clínica mais assertiva e eficaz (Moreira *et al.*, 2021; Herdman; Kamitsuru; Lopes, 2024).

Deste modo, ressalta-se ainda que a prática assistencial em enfermagem pode ser organizada por meio da Classificação das Intervenções de Enfermagem (NIC), contemplando intervenções independentes ou colaborativas. O reconhecimento, por parte dos enfermeiros, dos principais domínios estruturais dessa taxonomia é essencial para a implementação de intervenções que promovam o bem-estar e a segurança do paciente (Butcher, 2020; Cunha; Maidana Júnior, 2024). O Quadro 1 apresenta a descrição dos domínios da NIC, conforme expresso a seguir.

Quadro 1. Descrição dos sete domínios da Classificação das Intervenções de Enfermagem (NIC). Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil. 2025.

Domínios	Descrição	Foco Principal
Fisiológico Básico	Este domínio abrange intervenções relacionadas às necessidades fisiológicas do paciente (cuidados essenciais, como higiene, alimentação e mobilidade), proporcionando conforto e autocuidado.	Necessidades fisiológicas

Domínios	Descrição	Foco Principal
Fisiológico Complexo	Neste domínio encontram-se intervenções especializadas, como monitoramento de sinais vitais, administração de medicamentos e procedimentos invasivos.	Monitoramento especializado e invasivo
Comportamental	Nesse domínio as intervenções estão relacionadas ao comportamento do paciente. Isso inclui estratégias para promover a adesão ao tratamento, gerenciamento do estresse, apoio emocional e educação para a saúde.	Adesão ao tratamento e saúde mental
Segurança	O domínio da segurança concentra-se em prevenir riscos e complicações. Inclui intervenções para evitar quedas, infecções, erros de medicação e outros eventos adversos.	Prevenção de riscos e eventos adversos
Família	As intervenções neste domínio envolvem o suporte à família do paciente. Isso pode incluir educação sobre cuidados domiciliares, apoio emocional e envolvimento da família no processo de tomada de decisão.	Suporte à família e tomada de decisão
Sistemas de Saúde	Aqui, as intervenções estão relacionadas à coordenação dos cuidados dentro do sistema de saúde. Isso inclui a comunicação eficaz entre profissionais, gerenciamento de recursos e planejamento de alta hospitalar.	Coordenação de cuidados e comunicação
Comunidade	O foco desse domínio são os cuidados que promovem saúde à comunidade. Inclui prevenção de riscos à saúde, vacinação e controle de doenças.	Promoção de saúde pública

Fonte: Butcher, 2020 (Adaptado).

Ainda, ressalta-se que a evolução de enfermagem e a comunicação com a equipe multiprofissional são fundamentais para a segurança do paciente em uso de hipodermóclise. O enfermeiro deve documentar de forma clara informações como local da punção, tipo de dispositivo, data, hora, volume da solução administrada, condições do sítio e intercorrências. Esses registros garantem a continuidade do cuidado e subsidiam a tomada de decisões clínicas, uma vez que a comunicação efetiva entre os profissionais possibilita a identificação precoce de complicações e o ajuste das condutas terapêuticas, promovendo um cuidado mais seguro e resolutivo (Santos *et al.*, 2022).

Sob tal perspectiva, a prática baseada em evidências é fundamental para decisões clínicas seguras na enfermagem, pois orienta os profissionais na adoção de intervenções fundamentadas em pesquisas científicas de qualidade. Ao integrar tais evidências à experiência clínica e às necessidades individuais dos pacientes, a enfermagem aprimora a efetividade do cuidado, minimiza riscos e contribui significativamente para a segurança do

paciente, promovendo uma assistência mais eficiente e de maior qualidade (Penha *et al.*, 2024).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta revisão bibliográfica evidenciam que a hipodermóclise configura-se como uma via terapêutica segura, eficaz e viável para a administração de fluidos e medicamentos, especialmente em pacientes com acesso venoso difícil, idosos e indivíduos em cuidados paliativos. A literatura vigente, demonstra que seus fundamentos anatômicos e fisiológicos sustentam uma absorção adequada pela via subcutânea, desde que respeitados os limites de volume, velocidade de infusão e escolha criteriosa do sítio de punção. Além disso, os achados reforçam que a correta aplicação da técnica, associada ao monitoramento contínuo e à observância dos princípios de segurança do paciente, reduz significativamente a ocorrência de complicações locais e sistêmicas.

No que se refere às implicações para a enfermagem, o estudo destaca o papel central do enfermeiro na avaliação clínica, planejamento, implementação e monitoramento da hipodermóclise, integrando essa prática ao Processo de Enfermagem e à Sistematização da Assistência de Enfermagem. Ademais, a utilização de classificações padronizadas, como os diagnósticos de enfermagem e a Classificação das Intervenções de Enfermagem (NIC), favorece a tomada de decisão clínica, a comunicação entre a equipe multiprofissional e a continuidade do cuidado, impactando positivamente a segurança do paciente.

Entre as limitações da pesquisa, destaca-se o fato de tratar-se de uma revisão bibliográfica, o que impossibilita a observação direta da prática assistencial e a mensuração de desfechos clínicos a partir de dados primários. Além disso, a heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos, bem como a escassez de pesquisas internacionais com fundamentos experimentais ou quase experimentais. A subutilização da hipodermóclise na prática clínica, refletida na limitada produção científica recente sobre o tema, também representa um desafio para a consolidação de evidências mais robustas.

Diante disso, sugere-se o desenvolvimento de pesquisas futuras que envolvam estudos observacionais, ensaios clínicos e pesquisas de intervenção, com foco na efetividade, segurança e custo-benefício da hipodermóclise em diferentes contextos assistenciais. Recomenda-se, ainda, a realização de investigações voltadas à capacitação profissional, à implementação de protocolos institucionais e à avaliação do impacto da educação

permanente na adesão da enfermagem a essa via terapêutica. Tais estudos poderão contribuir para o fortalecimento da prática baseada em evidências, ampliando o uso seguro da hipodermóclise e a melhoria da qualidade da assistência de enfermagem.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde**. 2 ed. Brasília - DF. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/caderno-4-medidas-de-prevencao-de-infeccao-relacionada-a-assistencia-a-saude.pdf/view>. Acesso em: 23 nov. 2025.
- BARROS, A. L. B. L. **Procedimentos de enfermagem para a prática clínica**. Porto Alegre: ArtMed, 2019. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582715727/>. Acesso em: 28 abr. 2025.
- BOLELA, F.; LIMA, R.; SOUZA, A. C.; MOREIRA, M. R.; LAGO, A. J. O.; SIMINO, G. P. R., *et al.* Pacientes oncológicos sob cuidados paliativos: ocorrências relacionadas à punção venosa e hipodermóclise. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, 2022; v. 30, e362312. DOI: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.5825.3623>
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Documento de referência para o Programa Nacional de Segurança do Paciente**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/documento_referencia_programa_nacional_seguranca.pdf. Acesso em: 20 fev. 2026.
- BUTCHER, H. K. **Classificação das intervenções de enfermagem (NIC)**. 7. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595157620/>. Acesso em: 21 maio 2025.
- CACCIALANZA, R.; CONSTANS, T.; COTOGNI, P.; ZALOGA, G. P.; PONTES-ARRUDA, A. Subcutaneous infusion of fluids for hydration or nutrition: a review. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, 2017; v. 42, n. 2, p. 296-307. DOI: <https://doi.org/10.1177/0148607116676593>
- CARONE, G. F. **Estudo observacional do uso da hipodermóclise em cuidados paliativos oncológicos**. 2016. Dissertação (Mestrado em Fisiopatologia Experimental). Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5160/tde-30062016-144200/pt-br.php>. Acesso em: 28 abr. 2025.
- COFEN. Conselho Federal de Enfermagem. **Resolução COFEN nº 736 de 17 de janeiro de 2024**. Dispõe sobre a implementação do Processo de Enfermagem em todo contexto

socioambiental onde ocorre o cuidado de enfermagem. 2024. Disponível em: <https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-736-de-17-de-janeiro-de-2024/>. Acesso em: 15 mar. 2025.

COREN-AL. Conselho Regional de Enfermagem de Alagoas. **Parecer Técnico nº 029/2022**. 2022. Disponível em: <https://ouvidoria.cofen.gov.br/coren-al/transparencia/76199/download/PDF>. Acesso em: 10 dez. 2025.

COREN-SP. Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo. **Parecer técnico nº 031/2014**. São Paulo, 2014. Disponível em: https://portal.coren-sp.gov.br/sites/default/files/parecer_coren_sp_2014_031.pdf. Acesso em: 10 dez. 2025.

CUNHA, B. M.; MAIDANA JÚNIOR, J. N. M. Intervenções de Enfermagem na Garantia do Bem-Estar em Cuidados Paliativos. **Revista ft**, 2024; v. 28, n. 137, p. 19–20. DOI: <https://doi.org/10.69849/revistaft/ar10202408212119>

GOMES, N. S.; SILVA, A. M. B.; ZAGO, L. B.; LIMA E SILVA, E. C.; BARICHELO, E. Nursing knowledge and practices regarding subcutaneous fluid administration. **Rev. Bras. Enferm.**, 2017; v. 70, n. 5, p. 1096–105. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0424>

HERDMAN, T. H.; KAMITSURU, S.; LOPES, C. T. **Diagnósticos de enfermagem da NANDA- I: definições e classificação 2014-2026**. 11. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2024. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786558822547/>. Acesso em: 21 maio 2025.

LIMA, E. J. A.; TAVARES, W. L. R. G.; CANDIDO, M. H. M.; LIMA, R. E.; BARROS, L. P.; BARROS, L. P., *et al.* A Importância do treinamento prático na formação do profissional de enfermagem. **Revista Foco**, 2023; v. 16, n. 11, e3238. DOI: <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n11-006>

MELO, J. D. S.; SILVA, J. O.; NASCIMENTO, G. T. B.; SANTOS, K. R. N.; FERREIRA E PEREIRA, E. B.; MARTINS, P. D. C. *et al.* Comunicação da Equipe de Enfermagem com Foco na Segurança do Paciente. **RECISATEC - Revista Científica Saúde e Tecnologia**, 2022; v. 2, n. 1, e2171. DOI: <https://doi.org/10.53612/recisatec.v2i1.71>

MENDOZA, I. Y. Q.; SOUZA, R. E.; FERRACIOLLI, C. J.; REIS, R. P. R.; GOMES JUNIOR, C. R.; SIMINO, G. P. R. Complicações da hipodermóclise em pacientes sob cuidados paliativos: uma revisão sistemática. **R Pesq Cuid Fundam [Internet]**, 2022; v. 14, e11238. DOI: <https://doi.org/10.9789/2175-5361.rpcfo.v14.11238>

MOREIRA, L. H. D.; HONG, M. V.; SILVA, D. A.; SILVA, R. G. A importância do diagnóstico de enfermagem: visão dos enfermeiros. **Research, Society and Development**, 2021; v. 10, n. 2, e24510212508. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12508>

- O'CONNOR, S.; CHATGPT. Open artificial intelligence platforms in nursing education: tools for academic progress or abuse?. **Nurse Education In Practice**, v. 66, e103537. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2022.103537>
- OMS. Organização Mundial da Saúde. **Guia curricular de segurança do paciente da Organização Mundial da Saúde**: edição multiprofissional. Org. Vera Neves Marra e Maria de Lourdes Sette. Rio de Janeiro: Autografia, 2016. Disponível em: https://www.who.int/docs/default-source/patient-safety/9788555268502-por.pdf?sfvrsn=9e58a092_1. Acesso em: 20 abr. 2025.
- PENHA, S. L.; SANTOS, K. B.; MESSIAS, C. M.; FONSECA, C. C.; PÜSCHEL, V. A. A. Use of evidence-based practice by Nursing teachers: a survey study. **Online Braz J Nurs.**, 2024; v. 22, suppl. 2, e20246701. DOI: <https://doi.org/10.17665/1676-4285.20246701>
- SAGANSKI, G. F.; FREIRE, M. H. S.; PERES, A. L.; GUSSO, A. K.; MORAES, S. R. L.; MIGOTO, M. T. Hipodermóclise para tratamentos não convencionais em pediatria: revisão integrativa. **Cogitare enferm.** [Internet], 2019; v. 24, e61546. DOI: <https://doi.org/10.5380/ce.v24i0.61546>
- SANTOS, N. F.; TRAVASSOS, J. G. S.; RIBEIRO, S. G. O.; JESUS, M. S.; VALENTIM, A. R. Atuação da equipe de enfermagem frente ao paciente submetido à hipodermóclise. **REAEnf.**, 2022; v. 20, e11268. DOI: <https://doi.org/10.25248/REAEnf.e11268.2022>
- SBGG. Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia. Academia Nacional de Cuidados Paliativos (ANCP). **O uso da via subcutânea em geriatria e cuidados paliativos**. Org. Daniel de Lima Azevedo. Rio de Janeiro: 2016. 56p. Disponível em: https://d1xe7tfg0uwul9.cloudfront.net/sbgg.org.br/wp-content/uploads/2023/11/1699883102_uso-da-via-subcutanea-geriatria-cuidados-paliativos.pdf. Acesso em: 15 dez. 2025.
- VASCONCELLOS, J. C. C.; ABREU, A. M.; ROEHRS, H.; JORDÃO, A. V. P. P. O uso da hipodermóclise em pacientes adultos oncológicos: revisão integrativa. **Health Residencies Journal**, 2024; v. 5, n. 25, P. 53-63. DOI: <https://doi.org/10.51723/hrj.v5i25.1071>
- VIDAL, F. K. G.; OSELAME, G. B.; NEVES, E. B.; OLIVEIRA, E. M. Hipodermóclise: Revisão Sistemática da Literatura. **Rev. de Atenção à Saúde**, 2015; v. 13, n. 45. p. 61-69. DOI: <https://doi.org/10.13037/ras.vol13n45.2953>

CAPÍTULO XVI

O SEGUNDO CÉREBRO: CONEXÕES ENTRE MICROBIOMA INTESTINAL E SAÚDE MENTAL

THE SECOND BRAIN: CONNECTIONS BETWEEN GUT MICROBIOME AND MENTAL HEALTH

DOI: 10.51859/amplla.isp6308-16

Vitória Mariano Silva Marques De Souza ¹
Geonildo Rodrigo Disner ²

¹ Graduanda do curso de Biomedicina - Universidade São Judas; Programa da Visita ao Instituto Butantan da Escola Superior do Instituto Butantan.

² Pesquisador Conhecimento Brasil do CNPq; Pesquisador associado à Plataforma Zebrafish do Instituto Butantan.

RESUMO

A complexidade dos processos desenvolvimentais, fisiológicos, comportamentais e emocionais dos animais é moldada pela dinâmica entre fatores intrínsecos (genética, metabolismo e imunidade) e extrínsecos (ambiente, dieta e estilo de vida). Essa interação contínua entre os organismos e o meio afeta diretamente a saúde, bem-estar e o surgimento de patologias. Em humanos, a interação com a comunidade de microrganismos do corpo, sobretudo as bactérias intestinais, exerce influência marcante na saúde geral. Esses microrganismos modulam a imunidade, a digestão e a função cerebral por meio do eixo microbioma-intestino-cérebro, que envolve vias de sinalização neurais, hormonais, imunológicas e metabólicas. Um componente essencial desse eixo, conhecido como “segundo cérebro”, é o sistema nervoso entérico fundamental devido sua autonomia e pela presença de mais de 100 milhões de células nervosas. Suas funções vão desde a regulação da motilidade, a secreção enzimática e o fluxo sanguíneo gastrointestinal até a sinalização e comunicação com o Sistema Nervoso Central. Ele interage com a microbiota e afeta respostas inflamatórias e comportamentais, estando associado a condições como a síndrome do intestino irritável e transtornos neuropsiquiátricos. Nos últimos anos, evidências científicas têm apontado para uma forte relação biológica entre a mente e o sistema digestivo, mostrando que a disbiose (desequilíbrio da microbiota) relaciona-se ao aparecimento de quadros como depressão, autismo e doenças neurodegenerativas. Diante disso, a exploração dessa comunicação bidirecional configura uma área

científica promissora, destacando-se o uso de psicobióticos e a investigação do sentido neurobiótico enquanto canal direto de transmissão de sinais entre os microrganismos do intestino e o cérebro.

Palavras-chave: Microbioma. Sentido Neurobiótico. Psicobióticos. Saúde Mental. Disbiose.

ABSTRACT

The complexity of developmental, physiological, behavioral, and emotional processes in animals is shaped by the dynamics between intrinsic factors (genetics, metabolism, and immunity) and extrinsic factors (environment, diet, and lifestyle). This continuous interaction between organisms and their environment directly impacts health, well-being, and the development of pathologies. In humans, interaction with the body's microbial community, particularly the gut bacteria, exerts a profound influence on overall health. These microorganisms modulate immunity, digestion, and brain function via the microbiome-gut-brain axis, which encompasses neural, hormonal, immunological, and metabolic signaling pathways. An essential component of this axis, known as the “second brain”, is the enteric nervous system, fundamental due to its autonomy and the presence of over 100 million nerve cells. Its functions range from regulating motility, enzymatic secretion, and gastrointestinal blood flow to signaling and communicating with the central nervous system. It interacts with the microbiota and modulates inflammatory and behavioral responses, being associated with conditions such as irritable bowel

syndrome and neuropsychiatric disorders. In recent years, scientific evidence has pointed to a strong biological link between the mind and the digestive system, demonstrating that dysbiosis (microbiota imbalance) is associated with the onset of conditions such as depression, autism, and neurodegenerative diseases. Given this context, the exploration of this bidirectional communication

represents a promising scientific frontier, notably through the use of psychobiotics and the investigation of the neurobiotic sense as a direct signaling channel between gut microorganisms and the brain.

Keywords: Microbiome. Neurobiotic sense. Psychobiotics. Mental Health. Dysbiosis.

1. INTRODUÇÃO

Somos guiados por muito mais do que apenas o nosso pensamento racional. Um instinto profundo nos atravessa e influencia nossas decisões de maneiras que, muitas vezes, nem sequer compreendemos de imediato. Por vezes, apenas seguimos aquela sensação visceral ou pressentimento que temos no estômago antes mesmo de pensar de forma racional. É algo que sentimos no íntimo, literalmente na barriga, onde também acontece aquele clássico “frio” quando algo novo está prestes a acontecer ou aguardamos notícias de alguém com quem nos importamos. Não estaria então fora do cérebro, ou distribuída por outras partes do corpo, a nossa capacidade de interagir com o ambiente e disso expressar estados distintos de saúde, emoções e sentimentos? A interação entre o corpo e a mente, a homeostase e desfechos na saúde sempre foram objeto de discussão e estudo ao longo da história, porém ainda existem muitas questões a serem desvendadas.

Mais recentemente, a ciência tem postulado que o nosso intestino funciona como um “segundo cérebro”. Essa definição se baseia não apenas nas vastas conexões nervosas do sistema nervoso entérico, localizado no trato gastrointestinal e que atua de forma bastante autônoma do sistema nervoso central, mas também no papel fundamental exercido pelos microrganismos que habitam o intestino. Você sabia que existem mais microrganismos em nosso corpo do que as próprias células humanas? Esse conjunto, chamado de microbioma, habita, por exemplo, a pele, vias respiratórias e trato gastrointestinal, onde se encontra em sua maior abundância.

Essas bactérias intestinais não estão ali por acaso: elas regulam processos fisiológicos e produzem compostos e metabólitos que atuam de diversas maneiras em processos fisiológicos do corpo, ajudando, de forma surpreendente, a moldar nossas emoções. Assim, o nosso bem-estar pode estar intimamente ligado à homeostase da microbiota intestinal. Quando ocorre um desequilíbrio no microbioma, um quadro conhecido como disbiose, essa alteração não afeta apenas a saúde física, mas está diretamente relacionada a mudanças de

comportamento, oscilações de humor, progressão de doenças neurodegenerativas e desfechos negativos na saúde mental.

É por essa razão que a forma como nos alimentamos, vivemos e cuidamos do nosso corpo impacta diretamente os nossos sentimentos. A forte relação entre as emoções e o microbioma tem levado pesquisadores a debaterem a existência de um “sentido neurobiótico”, por vezes chamado de um “sexto sentido”, que é um sistema sensorial localizado no intestino que envia sinais dos micróbios intestinais em tempo real para o cérebro. Por isso, a saúde intestinal e um microbioma equilibrado estariam positivamente correlacionados com uma melhor saúde.

Sob a perspectiva da saúde mental, essa conexão abre portas para intervenções promissoras, como o uso dos psicobióticos, que são intervenções controladas da microbiota que auxiliam numa boa saúde mental. Eles são organismos probióticos com benefícios comprovados na saúde mental, que agem na regulação do microbioma intestinal e atuam como neuromoduladores por meio dessa via de comunicação neurobiótica, através do eixo microbioma-intestino-cérebro.

Diante dessa nova seara de grandes descobertas, este capítulo tem como objetivo apresentar o ‘segundo cérebro’ e explorar a relação entre a saúde mental e o microbioma intestinal, sob a perspectiva das interfaces em saúde. Além disso, este trabalho busca discutir o sentido neurobiótico e a avaliar o potencial terapêutico da modulação desse eixo via psicobióticos com vistas à regulação do humor e melhora da saúde física.

2. O INTRINCADO EIXO MICROBIOMA-INTESTINO-CÉREBRO

A articulada e complexa interação entre o intestino e o cérebro tem sido um assunto cada vez mais presente na ciência contemporânea devido às suas profundas implicações para a saúde (Lozupone *et al.*, 2012). Vários trabalhos recentes demonstraram que a microbiota desempenha um papel importante não apenas na homeostase intestinal, digestão de alimentos, regulação do sistema imunológico, proteção contra patógenos e produção de vitaminas, mas também no desenvolvimento da função cerebral, patologia de doenças neurocomportamentais, psiquiátricas e distúrbios do neurodesenvolvimento (Zhang *et al.*, 2022; Naseribafrouei *et al.*, 2014; Hu *et al.*, 2019; revisado por Góralczyk-Bińkowska *et al.*, 2022). Essa interconexão, conhecida como eixo microbioma-intestino-cérebro, representa uma emaranhada rede fisiológica de comunicação bidirecional envolvendo vias

neuroendócrinas, imunológicas e neurais. Notadamente o intestino, conhecido como “segundo cérebro”, serve como uma interface crucial onde os microrganismos e seus metabólitos e os sistemas imunológico e nervoso interagem (Shu Zhu em Elinav *et al.*, 2024).

A microbiota é definida pelo conjunto de microrganismos, incluindo bactérias, vírus, fungos, arqueas e eucariotos, que habitam o corpo. No contexto da saúde humana, a microbiota é frequentemente associada aos organismos que vivem especificamente no intestino. Por outro lado, o microbioma inclui tanto os microrganismos como também seus genes e as interações biológicas que eles promovem. Coletivamente referido como o “segundo genoma humano”, o microbioma intestinal é considerado por alguns especialistas como um “órgão” separado com atividade metabólica e imunológica distintas (Ferranti *et al.*, 2014).

Curiosamente, o número de células microbianas no intestino ultrapassa o número de células em todo o corpo humano, totalizando aproximadamente 100 trilhões de organismos microscópicos, dentro de até 5.000 espécies diferentes, com uma massa aproximada de aproximadamente um quilograma (Latalova *et al.*, 2017; Ferranti *et al.*, 2014; Lozupone *et al.*, 2012). A maioria deles são inofensivos ou benéficos para o hospedeiro, atuando na proteção contra os enteropatógenos, extração de nutrientes e energia da dieta e contribuindo nas funções imunológicas. Já a disbiose, que é a interrupção do equilíbrio normal entre a microbiota intestinal e hospedeiro, tem sido associada a diversos distúrbios metabólicos, inflamatórios e neurológicos (Zhang *et al.*, 2022; Góralczyk-Bińkowska *et al.*, 2022; Kamareddine *et al.*, 2020). Portanto, entender como a microbiota intestinal afeta a saúde e a doença requer uma mudança de foco de patógenos individuais para uma abordagem ecológica que considere a comunidade como um todo (Lozupone *et al.*, 2012)

A regulação da fisiologia gastrointestinal pelo microbioma se dá, em parte, por meio de interações com o sistema nervoso entérico (SNE) (Vicentini *et al.*, 2021; Ganz *et al.*, 2016). O SNE funciona como um sistema nervoso intrínseco do intestino, sendo composto por dois plexos ganglionares – mioentérico e submucoso –, contendo neurônios e células gliais entéricas, conectados por uma densa rede de fibras nervosas e processos gliais. Suas funções primordiais são a regulação da motilidade gastrointestinal, secreção e absorção de fluidos, função imunológica, crescimento e integridade da mucosa e permeabilidade intestinal. Alterações estruturais e funcionais no SNE estão relacionadas à comorbidades, incluindo a doença inflamatória intestinal, sendo a disbiose um dos principais fatores responsáveis por

tais alterações (Qiao *et al.*, 2019; Carabotti *et al.*, 2015; Vicentini *et al.*, 2021; Ganz *et al.*, 2016).

Embora o perfil da microbiota de cada pessoa seja distinto, estudos sugerem que todos os adultos saudáveis compartilhem um grupo de espécies bacterianas intestinais, o que constituiria uma “microbiota central”. Estima-se que cada pessoa abriga mais de 1.000 filotipos em nível de espécie, sendo os dois filos mais proeminentes Firmicutes e Bacteroides, representando pelo menos $\frac{3}{4}$ do microbioma, enquanto as espécies mais prevalentes são *Faecalibacterium prausnitzii*, *Roseburia intestinalis* e *Bacteroides uniformis* (Carabotti *et al.*, 2015; Lozupone *et al.*, 2012). No entanto, também tem sido demonstrada uma vasta diversidade microbiana que é altamente variável ao longo do tempo e entre populações humanas (Lozupone *et al.*, 2012).

O microbioma intestinal emergiu como um ator crítico capaz de influenciar no cérebro por meio de uma complexa rede de comunicação bidirecional entre o intestino e o sistema nervoso central (SNC), algumas das quais dependem da ativação do nervo vago (Latalova *et al.*, 2017). Este elo de comunicação está presente em várias espécies animais (Carabotti *et al.*, 2015) e desempenha um papel crucial na função cerebral ao regular o neurodesenvolvimento, estresse, ansiedade, cognição entre outras condições patológicas como doenças neurodegenerativas (Olorocisimo *et al.*, 2023). Estudos em animais livres de germes demonstraram que a colonização bacteriana do intestino é fundamental para o desenvolvimento e maturação do sistema nervoso entérico e central (Andersen-Civil *et al.*, 2023; Ganz *et al.*, 2016).

Além da microbiota intestinal influenciar a produção de neurotransmissores como serotonina, dopamina e ácido gama-aminobutírico, que têm implicações no humor, no comportamento e na função cognitiva, o seu desequilíbrio pode contribuir para a neuroinflamação e o dobramento incorreto de proteínas, características desses distúrbios. Ainda, metabólitos produzidos no intestino podem atravessar a barreira hematoencefálica, potencialmente impactando a função do SNC (Borrelli *et al.*, 2016).

O cérebro e o trato gastrointestinal são órgãos sensoriais críticos responsáveis por detectar, transmitir, integrar e responder a sinais derivados do ambiente interno e externo. Na interface dessa função sensorial, células imunes no intestino e cérebro rastreiam consistentemente fatores ambientais, provocando respostas que informam sobre o estado fisiológico do corpo (Agirman *et al.*, 2021). Dessa forma, a compreensão dos aspectos

relacionados ao eixo microbioma-intestino-cérebro oferece informações valiosas sobre seus papéis na manutenção da homeostase, da saúde geral, do bem-estar mental e do equilíbrio sustentável da microbiota intestinal.

Durante a inflamação desencadeada ou consequente da disbiose, as células imunes e não imunes formam redes complexas de interação para regular tais respostas no sistema nervoso central, entérico e no trato gastrointestinal (Agirman *et al.*, 2021). Várias condições neurológicas ocorrem conjuntamente com a inflamação intestinal e perfis sorológicos pró-inflamatórios que se correlacionam com deficiências cerebrais e comportamentais. Mas como, exatamente, esse estado inflamatório e a disbiose se traduzem em problemas de saúde mental? O mecanismo está, em partes, relacionado ao comprometimento da parede celular do trato gastrointestinal, um fenômeno conhecido como “intestino permeável”.

Quando a microbiota sofre um desequilíbrio severo, a integridade da barreira intestinal é prejudicada, permitindo que toxinas (como os lipopolissacarídeos da parede de bactérias) e outros antígenos adentrem a corrente sanguínea. Essa transferência aciona um alarme no sistema imunológico, gerando uma inflamação sistêmica impulsionada pela liberação de citocinas pró-inflamatórias (Mishra *et al.*, 2023). As citocinas podem alcançar o cérebro desencadeando um quadro de neuroinflamação. É neste cenário que a saúde mental é diretamente impactada. A presença de inflamação no sistema nervoso central interfere ativamente no metabolismo de neurotransmissores cruciais para a regulação do humor. Um dos exemplos mais claros é o sequestro da via do triptofano, já que em ambientes inflamados, o triptofano (precursor da serotonina, o hormônio do bem-estar) é desviado para a produção de substâncias neurotóxicas, reduzindo drasticamente os níveis de serotonina no cérebro (Correia *et al.*, 2022).

Portanto, compreender a complexidade do intestino como nosso segundo cérebro muda o paradigma de como enxergamos o adoecimento psíquico. A homeostase do eixo microbioma-intestino-cérebro não é apenas um reflexo da saúde física, mas um requisito essencial para a regulação neuroquímica e a prevenção da neuroinflamação. Garantir o equilíbrio dessa via de comunicação é um passo indispensável para promover uma saúde mental plena e resiliente.

3. SENTIDO NEUROBIÓTICO: O “SEXTO SENTIDO”

Assim como os organismos dependem da visão, da audição, do olfato, do paladar e do tato para navegar pelo mundo, eles também ajustam seu comportamento em resposta a estímulos que surgem no interior do intestino (Liu *et al.*, 2025). O trato gastrointestinal apresenta a maior e mais vulnerável superfície de contato com o mundo exterior. Ao mesmo tempo em que ele deve ser acessível e permeável aos nutrientes, deve defender-se contra patógenos e substâncias químicas potencialmente nocivas. Respostas integradas a esses desafios exigem que o intestino sinta o seu ambiente, o que ele faz por meio de uma série de sistemas de detecção para entidades químicas específicas, organismos patogênicos e seus produtos (incluindo toxinas), bem como para as propriedades físico-químicas do seu conteúdo. A informação sensorial é então comunicada a quatro sistemas efetores principais: o sistema de sinalização hormonal enteroendócrino; a inervação do intestino, tanto intrínseca quanto extrínseca; o sistema imunológico intestinal; e o sistema de defesa tecidual local (Furness *et al.*, 2013).

Dessa forma, além dos cinco sentidos primordiais, um amplo conjunto de pesquisas e evidências científicas vêm estabelecendo as bases neurais para um sentido intestinal (*gut sense*), isso é, um sentido que continuamente recebe e conecta sinais vindos do lúmen intestinal com o sistema nervoso (Liu *et al.*, 2025; Bellono *et al.*, 2017; Bohórquez *et al.*, 2015; Kaelberer *et al.*, 2018; Furness *et al.*, 2013).

O sistema sensorial intestinal, denominado “sentido neurobiótico”, permite que o cérebro ouça atentamente uma série de sinais microbianos, cada um com o potencial de influenciar como nos sentimos, nos alimentamos e reagimos ao mundo que nos rodeia. Essa descoberta foi idealizada por pesquisadores da Escola de Medicina da Universidade Duke, mostrando que o sentido neurobiológico conecta os microrganismos intestinais com o cérebro em tempo real.

Essa forma de comunicação entre sinais e funções é orquestrada pelas chamadas células neurópodes (Kaelberer *et al.*, 2018). Presentes no revestimento intestinal, estas minúsculas células sensoriais epiteliais e enteroendócrinas especializadas possuem uma característica notável: elas formam sinapses físicas e diretas com as fibras do nervo vago. Utilizando neurotransmissores como o glutamato, essas células conseguem converter sinais químicos e microbianos em impulsos elétricos, comunicando-se com o cérebro na velocidade

de milissegundos. Os neurópodes detectam uma proteína microbiana comum e enviam mensagens rápidas ao cérebro, que podem ajudar a controlar o apetite e orientar a tomada de decisões. O principal elemento é a flagelina, uma proteína ancestral encontrada nos flagelos bacterianos, estruturas semelhantes a caudas que as bactérias usam para nadar. Quando comemos, algumas bactérias intestinais liberam flagelina. Os neurópodes detectam, com a ajuda de um receptor chamado TLR5, e enviam uma mensagem através do nervo vago, uma importante via de comunicação entre o intestino e o cérebro (Liu *et al.*, 2025; Singh, 2025).

Considerando a vasta diversidade da carga microbiana no trato gastrointestinal, tornou-se adaptativamente essencial que o hospedeiro desenvolvesse mecanismos sensoriais especializados para ajustar sua fisiologia a essas interações. O sentido neurobiótico opera como uma interface complexa, traduzindo sinais microbianos em estímulos neurais diretos. Enquanto os sentidos clássicos processam estímulos do ambiente exterior, as células neurópodes funcionam como os sensores primários do nosso ecossistema interno. A constatação de que existe uma comunicação bidirecional e em tempo real entre o lúmen intestinal e o cérebro demonstra, de forma empírica, que comportamentos cotidianos, como a regulação da saciedade, as oscilações de humor e os desfechos em saúde mental, são ativamente modulados pela assinatura biológica do nosso microbioma.

4. PSICOBÍÓTICOS: INTERVENÇÕES NA MICROBIOTA PARA APRIMORAR A SAÚDE MENTAL

A saúde mental vai muito além do que sentimos individualmente, ela é formada por uma rede de fatores que se conectam. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), ter uma boa saúde mental significa viver um estado de bem-estar que permite desenvolver nossas habilidades, lidar com os desafios do dia a dia e contribuir com a comunidade. Esse equilíbrio não depende só de nós, mas também do ambiente em que vivemos. A saúde mental é resultado da interação entre aspectos biológicos, psicológicos e sociais. Quando entendemos que ela envolve o corpo, as emoções e a forma como nos relacionamos, percebemos que todos têm um papel importante nesse cuidado.

Dados da OMS apontam que o Brasil é um dos países mais ansiosos do mundo, para se ter uma ideia, aproximadamente 9,3% dos brasileiros sofrem de ansiedade patológica. Em seguida, aparece o Paraguai (7,6%), Noruega (7,4%), Nova Zelândia (7,3%) e Austrália (7%).

(Carvalho *et al.*, 2023). Este cenário merece a correta atenção pois se trata de uma condição séria de saúde; no entanto, o que pode ser novidade é que um dos fatores chave para o tratamento dessas questões pode estar no intestino. Isso porque há um tempo considerável cientistas vêm estudando a ligação entre o trato gastrointestinal e o cérebro, reforçando as evidências de que a ação desse órgão vai muito além da digestão de alimentos. A razão disso está majoritariamente na microbiota intestinal e sua influência no organismo.

As bactérias intestinais têm sido fortemente associadas com a regulação de vários processos psicológicos, incluindo humor, cognição, memória, comportamento social e desenvolvimento cerebral (Erny *et al.*, 2015; Kelly *et al.*, 2019; Sharon *et al.*, 2019). Ademais, pesquisas em animais mostram que a colonização do intestino por bactérias é essencial para o desenvolvimento do sistema nervoso e que alguns distúrbios neuropsíquicos podem ser associados a mudanças na composição dos microrganismos que habitam nosso intestino (Zheng *et al.*, 2023). Já em humanos, estudos têm indicado, por exemplo, que pessoas com depressão apresentam uma microbiota intestinal menos diversa e níveis aumentados de proteínas envolvidas no processo inflamatório (Cao *et al.*, 2025).

Nesse sentido, você já deve ter ouvido falar sobre os probióticos e os prebióticos, que são, respectivamente, os microrganismos vivos benéficos e as substâncias que servem de alimento para eles. Quando combinados em um único produto para atuar em sinergia, recebem o nome de simbióticos. No entanto, com o avanço dos estudos sobre o eixo intestino-cérebro, um novo termo tem se destacado na literatura científica atual: os psicobióticos. Trata-se de microrganismos vivos (ou a combinação destes com prebióticos) que, quando ingeridos em quantidades adequadas, exercem ação neuromoduladora, conferindo benefícios diretos ao sistema nervoso central e à saúde mental do hospedeiro (Messaoudi *et al.*, 2011). Os psicobióticos são uma espécie de subclasse de probióticos cuja ação se destina principalmente no combate de sintomas relacionados a condições mentais, como ansiedade e estresse.

Um experimento recente, feito com animais submetidos a estresse crônico, constatou que a utilização do probiótico *Bifidobacterium breve* CCFM1025 por cinco semanas minimizou significativamente comportamentos semelhantes a depressão e ansiedade. Além disso, no grupo que recebeu o probiótico, verificou-se o reequilíbrio da microbiota intestinal, com aumento na produção de ácidos graxos de cadeia curta, gordura que alimenta as bactérias boas, e de outra substância, o 5-HPT, que é um precursor da já citada serotonina (Tian *et al.*,

2020). Através desse estudo experimental com animais, pode-se inferir que o probiótico testado apresenta efeitos semelhantes aos obtidos por drogas antidepressivas sobre o sistema nervoso.

Alguns estudos controlados realizados com humanos comprovam que os psicobióticos interferem na microbiota intestinal, e logo no estado mental do indivíduo. Um ensaio clínico randomizado, duplo-cego e controlado por placebo, conduzido por Diop e colaboradores (2008), com duração de três semanas, envolveu adultos submetidos a estresse crônico. O grupo experimental recebeu o Probio-Stick, composto pelas cepas *Lactobacillus acidophilus* Rosell-52 e *Bifidobacterium longum* Rosell-175, em uma dosagem de 3×10^9 UFC por dia, enquanto o grupo controle recebeu placebo idêntico em aparência, odor e sabor. Os resultados mostraram que a intervenção foi eficaz na redução de sintomas gastrointestinais específicos, como dor abdominal, náusea e vômito, mas não apresentou impacto significativo sobre outros sintomas digestivos, parâmetros psicológicos, manifestações físicas sistêmicas ou na qualidade do sono. A conclusão reforça que a combinação dessas cepas é segura e útil para atenuar desconfortos gastrointestinais induzidos pelo estresse, destacando o papel da modulação da microbiota no eixo intestino-cérebro.

Já o estudo conduzido por Messaoudi e colaboradores (2011) representou um marco na investigação dos efeitos psicobiológicos dos probióticos sobre o estresse e o bem-estar emocional. Os pesquisadores desenharam um ensaio clínico duplo-cego, randomizado e controlado por placebo, envolvendo 55 adultos saudáveis que, ao longo de trinta dias, receberam diariamente uma combinação específica de *Lactobacillus helveticus* R0052 e *Bifidobacterium longum* R0175, ou uma substância inerte equivalente. A avaliação dos participantes foi realizada por meio de instrumentos psicométricos validados, como a Escala de Ansiedade e Depressão Hospitalar (HADS), a Escala de Estresse Percebido (PSS-10) e o Questionário de Saúde Geral de Hopkins (HSCL-90), permitindo mensurar variações sutis no humor, na ansiedade e na percepção de estresse. Para complementar os dados subjetivos, o estudo incluiu a análise dos níveis de cortisol livre na urina, biomarcador essencial da resposta endócrina ao estresse. Os resultados revelaram uma redução significativa nos escores de ansiedade, depressão e hostilidade, acompanhada por uma diminuição consistente na excreção de cortisol, indicando uma correlação direta entre o consumo da formulação probiótica e a modulação da resposta fisiológica ao estresse.

O ensaio clínico conduzido por Kazemi e colaboradores (2019) representou um avanço importante na transição das pesquisas com psicobióticos de indivíduos saudáveis para o campo da psiquiatria clínica. O estudo, randomizado, duplo-cego e controlado por placebo, teve duração de oito semanas e envolveu cento e dez pacientes adultos diagnosticados com Transtorno Depressivo Maior de intensidade leve a moderada. Os participantes foram divididos em três grupos paralelos: um recebeu diariamente uma suplementação probiótica composta pelas cepas *Lactobacillus helveticus* e *Bifidobacterium longum*, outro recebeu um prebiótico à base de galactooligossacarídeo (GOS) e o terceiro grupo recebeu placebo, mantendo o acompanhamento médico habitual. A avaliação da evolução clínica foi realizada por meio do Inventário de Depressão de Beck (BDI-II), associado à análise de biomarcadores inflamatórios e metabólicos relacionados ao eixo intestino-cérebro, permitindo observar tanto os efeitos psicológicos quanto fisiológicos da intervenção. Ao final do período experimental, os pacientes suplementados com o probiótico apresentaram uma redução significativa nos escores de depressão em comparação aos grupos prebiótico e placebo, além de um aumento na razão entre triptofano e aminoácidos neutros ramificados no plasma indicador de maior disponibilidade do precursor da serotonina no sistema nervoso central. Em contraste, o grupo que recebeu apenas o prebiótico não demonstrou alterações relevantes.

Por fim, o estudo realizado por Messaoudi e colaboradores (2011) ampliou significativamente a compreensão sobre os efeitos psicobiológicos dos probióticos ao integrar análises em modelos animais humanos e não-humanos. Os autores conduziram um ensaio clínico randomizado, duplo-cego e controlado por placebo, com duração de trinta dias, envolvendo voluntários saudáveis que receberam diariamente uma formulação composta pelas cepas *Lactobacillus helveticus* R0052 e *Bifidobacterium longum* R0175. A avaliação dos participantes combinou instrumentos psicométricos validados como o HSCL-90, HADS e PSS com avaliações fisiológicas. Os resultados demonstraram uma redução significativa nos níveis de ansiedade, depressão, somatização e hostilidade, acompanhada por uma diminuição consistente na concentração de cortisol, indicando uma modulação positiva do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. Paralelamente, os testes em ratos corroboraram os efeitos ansiolíticos e antidepressivos observados em humanos, reforçando a hipótese de que a microbiota intestinal exerce influência direta sobre o comportamento e o equilíbrio emocional. Em conjunto, esses achados forneceram evidências robustas de que a

suplementação com *L. helveticus* R0052 e *B. longum* R0175 atua como um agente psicobiótico capaz de reconfigurar a resposta ao estresse e promover o bem-estar psicológico, estabelecendo uma base científica sólida para o uso de probióticos na interface entre saúde mental e microbiota intestinal.

No Brasil, as únicas cepas consideradas psicobióticas que estão aprovadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) com alegação da redução das sensações de ansiedade são *Lactobacillus helveticus* R0052 e os *Bifidobacterium longum* R0175, comercializadas pela farmacêutica Apsen sob o nome comercial Probiants.

A conexão entre microbiota-intestino-cérebro afeta alterações de humor, memória, cognição, desenvolvimento e plasticidade cerebral e até comportamento social. A compreensão dessa via, vem propiciando a busca do desenvolvimento de tratamentos alternativos menos agressivos para transtornos psiquiátricos, quando comparados com medicamentos comumente usados nesses tratamentos, a exemplo dos antidepressivos.

A convergência entre o sentido neurobiótico e a aplicação de psicobióticos representa a fronteira atual das intervenções terapêuticas no eixo microbioma-intestino-cérebro. Se, por um lado, o sentido neurobiótico constitui a infraestrutura biológica aferente que permite ao cérebro ‘escutar’ o ambiente intestinal, os psicobióticos atuam como os mensageiros ideais para essa via. Ao introduzirmos essas cepas específicas, fornecemos estímulos bioquímicos e metabólitos neuroativos que são imediatamente decodificados por esse sistema sensorial. Na prática, a ação dos psicobióticos utiliza a via expressa do sentido neurobiótico para enviar sinais de regulação e neuroproteção em tempo real, resultando na atenuação da neuroinflamação, no controle do eixo de estresse e na consequente estabilização do humor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A consolidação do conceito de “segundo cérebro” e o reconhecimento da relevância de uma microbiota intestinal equilibrada representam uma mudança de paradigma transformadora na ciência contemporânea. Sob a ótica da biologia de sistemas, a compreensão dessa complexa rede interconectada promete desvendar segredos fundamentais da fisiologia humana, revelando como estímulos microbianos, neurais e imunológicos se integram dinamicamente para sustentar a homeostase e influenciar a saúde física e mental.

Embora o estudo do eixo microbioma-intestino-cérebro constitua um campo de pesquisa ainda emergente e em fase de construção, ele desperta um legítimo e crescente interesse na comunidade científica. A busca incessante por novas abordagens terapêuticas justifica-se, em grande medida, pelas limitações dos psicotrópicos convencionais (como ansiolíticos e antidepressivos), os quais frequentemente desencadeiam efeitos adversos consideráveis. Tais reações englobam desde a alteração da própria microbiota e distúrbios gastrointestinais até repercussões sistêmicas e metabólicas, como variação ponderal, hipertensão e dislipidemia.

Nesse cenário, o avanço das investigações acerca dos psicobióticos oferece perspectivas promissoras para a otimização do tratamento de transtornos psiquiátricos. Todavia, a translação desses achados para a prática clínica exige cautela. A ausência de consenso quanto às posologias adequadas e à especificidade das cepas reforça a necessidade de novos ensaios clínicos padronizados. Ainda assim, o acúmulo de evidências científicas consolida a modulação direcionada da microbiota como uma estratégia transformadora no manejo do estresse crônico, da ansiedade, da depressão e de outros transtornos da saúde mental.

AGRADECIMENTOS

Este estudo é apoiado, em parte, pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por meio do programa “Conhecimento Brasil” (processos nº 446270/2024-5 e 316193/2025-9).

REFERÊNCIAS

- Agirman G, Yu KB, Hsiao EY. Signaling inflammation across the gut-brain axis. *Science*. 2021 Nov 26;374(6571):1087-1092. doi: 10.1126/science.abi6087. Epub 2021 Nov 25. PMID: 34822299.
- Bellono NW, Bayrer JR, Leitch DB, Castro J, Zhang C, O'Donnell TA, Brierley SM, Ingraham HA, Julius D. Enterochromaffin Cells Are Gut Chemosensors that Couple to Sensory Neural Pathways. *Cell*. 2017 Jun 29;170(1):185-198.e16. doi: 10.1016/j.cell.2017.05.034. Epub 2017 Jun 22. PMID: 28648659; PMCID: PMC5839326.
- Bohórquez DV, Shahid RA, Erdmann A, Kreger AM, Wang Y, Calakos N, Wang F, Liddle RA. Neuroepithelial circuit formed by innervation of sensory enteroendocrine cells. *J Clin Invest*. 2015 Feb;125(2):782-6. doi: 10.1172/JCI78361. Epub 2015 Jan 2. PMID: 2555217; PMCID: PMC4319442.

- Borrelli L, Aceto S, Agnisola C, De Paolo S, Dipineto L, Stilling RM, Dinan TG, Cryan JF, Menna LF, Fioretti A. Probiotic modulation of the microbiota-gut-brain axis and behaviour in zebrafish. *Sci Rep*. 2016 Jul 15;6:30046. doi: 10.1038/srep30046. PMID: 27416816; PMCID: PMC4945902.
- Cao Y, Cheng Y, Pan W, Diao J, Sun L, Meng M. Gut microbiota variations in depression and anxiety: a systematic review. *BMC Psychiatry*. 2025 May 1;25(1):443. doi: 10.1186/s12888-025-06871-8. PMID: 40312666; PMCID: PMC12044767..
- Carabotti M, Scirocco A, Maselli MA, Severi C. The gut-brain axis: interactions between enteric microbiota, central and enteric nervous systems. *Ann Gastroenterol*. 2015 Apr-Jun;28(2):203-209. PMID: 25830558; PMCID: PMC4367209.
- Carvalho R. Por que o Brasil tem a população mais ansiosa do mundo. G1. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/saude/noticia/2023/02/27/por-que-o-brasil-tem-a-populacao-mais-ansiosa-do-mundo.ghtml>. Acesso em 14.09.2026.
- Correia AS, Vale N. Tryptophan Metabolism in Depression: A Narrative Review with a Focus on Serotonin and Kynurenine Pathways. *Int J Mol Sci*. 2022 Jul 31;23(15):8493. doi: 10.3390/ijms23158493. PMID: 35955633; PMCID: PMC9369076..
- Diop L, Guilou S, Durand H. Probiotic food supplement reduces stress-induced gastrointestinal symptoms in volunteers: a double-blind, placebo-controlled, randomized trial. *Nutrition Research* 28 (2008): 1-5.
- Elinav E, Devkota S, Meisel M, Zhu S, Chu H, Chen H, Puschhof J, McAllister F, Platt RJ, Honda K. Microbes and metabolites in immunity. *Immunity (Voices)*. 2024;57(9):1995-1999.
- Erny D, Hrabě de Angelis AL, Jaitin D, Wieghofer P, Staszewski O, David E, Keren-Shaul H, Mahlakoiv T, Jakobshagen K, Buch T, Schwierzeck V, Utermöhlen O, Chun E, Garrett WS, McCoy KD, Diefenbach A, Staeheli P, Stecher B, Amit I, Prinz M. Host microbiota constantly control maturation and function of microglia in the CNS. *Nat Neurosci*. 2015 Jul;18(7):965-77. doi: 10.1038/nn.4030. Epub 2015 Jun 1. PMID: 26030851; PMCID: PMC5528863.
- Ferranti EP, Dunbar SB, Dunlop AL, Corwin EJ. 20 things you didn't know about the human gut microbiome. *J Cardiovasc Nurs*. 2014 Nov-Dec;29(6):479-81. doi: 10.1097/JCN.000000000000166. PMID: 25290618; PMCID: PMC4191858.
- Furness JB, Rivera LR, Cho HJ, Bravo DM, Callaghan B. The gut as a sensory organ. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2013 Dec;10(12):729-40. doi: 10.1038/nrgastro.2013.180. Epub 2013 Sep 24. PMID: 24061204.
- Ganz J, Melancon E, Eisen JS. Zebrafish as a model for understanding enteric nervous system interactions in the developing intestinal tract. *Methods Cell Biol*. 2016;134:139-64. doi: 10.1016/bs.mcb.2016.02.003. Epub 2016 Mar 9. PMID: 27312493.

- Góralczyk-Bińkowska A, Szmajda-Krygier D, Kozłowska E. The Microbiota-Gut-Brain Axis in Psychiatric Disorders. *Int J Mol Sci*. 2022 Sep 24;23(19):11245. doi: 10.3390/ijms231911245. PMID: 36232548; PMCID: PMC9570195.
- Hu S, Li A, Huang T, Lai J, Li J, Sublette ME, Lu H, Lu Q, Du Y, Hu Z, Ng CH, Zhang H, Lu J, Mou T, Lu S, Wang D, Duan J, Hu J, Huang M, Wei N, Zhou W, Ruan L, Li MD, Xu Y. Gut Microbiota Changes in Patients with Bipolar Depression. *Adv Sci (Weinh)*. 2019 May 15;6(14):1900752. doi: 10.1002/adv.201900752. PMID: 31380217; PMCID: PMC6662053.
- Kaelberer MM, Buchanan KL, Klein ME, Barth BB, Montoya MM, Shen X, Bohórquez DV. A gut-brain neural circuit for nutrient sensory transduction. *Science*. 2018 Sep 21;361(6408):eaat5236. doi: 10.1126/science.aat5236. PMID: 30237325; PMCID: PMC6417812.
- Kamareddine L, Najjar H, Sohail MU, Abdulkader H, Al-Asmakh M. The Microbiota and Gut-Related Disorders: Insights from Animal Models. *Cells*. 2020 Nov 2;9(11):2401. doi: 10.3390/cells9112401. PMID: 33147801; PMCID: PMC7693214.
- Kazemi A, Noorbala AA, Azam K, Eskandari MH, Djafarian K. Effect of probiotic and prebiotic vs placebo on psychological outcomes in patients with major depressive disorder: A randomized clinical trial. *Clin Nutr*. 2019 Apr;38(2):522-528. doi: 10.1016/j.clnu.2018.04.010. Epub 2018 Apr 24. PMID: 29731182.
- Kelly JR, Keane VO, Cryan JF, Clarke G, Dinan TG. Mood and Microbes: Gut to Brain Communication in Depression. *Gastroenterol Clin North Am*. 2019 Sep;48(3):389-405. doi: 10.1016/j.gtc.2019.04.006. Epub 2019 Jun 12. PMID: 31383278.
- Latalova K, Hajda M, Prasko J. Can gut microbes play a role in mental disorders and their treatment? *Psychiatr Danub*. 2017 Mar;29(1):28-30. doi: 10.24869/psyd.2017.28. PMID: 28291971.
- Liu WW, Reicher N, Alway E, Rupprecht LE, Weng P, Schaefgen C, Klein ME, Villalobos JA, Puerto-Hernandez C, Kiesling Altún YG, Carbajal A, Aguayo-Guerrero JA, Coss A, Sahasrabudhe A, Anikeeva P, de Araujo A, Bali A, de Lartigue G, Gil-Lievana E, Gutierrez R, Miao EA, Rawls JF, Kaelberer MM, Bohórquez DV. A gut sense for a microbial pattern regulates feeding. *Nature*. 2025 Sep;645(8081):729-736. doi: 10.1038/s41586-025-09301-7. Epub 2025 Jul 23. PMID: 40702192; PMCID: PMC12443592.
- Lozupone CA, Stombaugh JI, Gordon JI, Jansson JK, Knight R. Diversity, stability and resilience of the human gut microbiota. *Nature*. 2012 Sep 13;489(7415):220-30. doi: 10.1038/nature11550. PMID: 22972295; PMCID: PMC3577372.
- Messaoudi M, Violle N, Bisson J, Desor D, Javelot H, Rougeot C. Beneficial psychological effects of a probiotic formulation (*Lactobacillus helveticus*R0052 and *Bifidobacterium longum*R0175) in healthy human volunteers. *Gut Microbes*. 2011;2(4):256-261. doi:10.4161/gmic.2.4.16108.

- Mishra SP, Wang B, Jain S, Ding J, Rejeski J, Furdui CM, Kitzman DW, Taraphder S, Brechot C, Kumar A, Yadav H. A mechanism by which gut microbiota elevates permeability and inflammation in obese/diabetic mice and human gut. *Gut*. 2023 Oct;72(10):1848-1865. doi: 10.1136/gutjnl-2022-327365. Epub 2023 Mar 22. PMID: 36948576; PMCID: PMC10512000.).
- Naseribafrouei A, Hestad K, Avershina E, Sekelja M, Linløkken A, Wilson R, Rudi K. Correlation between the human fecal microbiota and depression. *Neurogastroenterol Motil*. 2014 Aug;26(8):1155-62. doi: 10.1111/nmo.12378. Epub 2014 Jun 1. PMID: 24888394.
- Olorocisimo JP, Diaz LA, Co DE, Carag HM, Ibana JA, Velarde MC. *Lactobacillus delbrueckii* reduces anxiety-like behavior in zebrafish through a gut microbiome - brain crosstalk. *Neuropharmacology*. 2023 Mar 1;225:109401. doi: 10.1016/j.neuropharm.2022.109401. Epub 2022 Dec 21. PMID: 36565853.
- Qiao R, Sheng C, Lu Y, Zhang Y, Ren H, Lemos B. Microplastics induce intestinal inflammation, oxidative stress, and disorders of metabolome and microbiome in zebrafish. *Sci Total Environ*. 2019 Apr 20;662:246-253. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.01.245. Epub 2019 Jan 22. PMID: 30690359.
- Singh, R. A neurobiotic sense curbs feeding: a new frontier in gut–brain communication. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 22, 812–813 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41575-025-01126-z>
- Sharon G, Cruz NJ, Kang DW, Gandal MJ, Wang B, Kim YM, Zink EM, Casey CP, Taylor BC, Lane CJ, Bramer LM, Isern NG, Hoyt DW, Noecker C, Sweredoski MJ, Moradian A, Borenstein E, Jansson JK, Knight R, Metz TO, Lois C, Geschwind DH, Krajmalnik-Brown R, Mazmanian SK. Human Gut Microbiota from Autism Spectrum Disorder Promote Behavioral Symptoms in Mice. *Cell*. 2019 May 30;177(6):1600-1618.e17. doi: 10.1016/j.cell.2019.05.004. PMID: 31150625; PMCID: PMC6993574.
- Tian P, O'Riordan KJ, Lee YK, Wang G, Zhao J, Zhang H, Cryan JF, Chen W. Towards a psychobiotic therapy for depression: *Bifidobacterium breve* CCFM1025 reverses chronic stress-induced depressive symptoms and gut microbial abnormalities in mice. *Neurobiol Stress*. 2020 Mar 20;12:100216. doi: 10.1016/j.ynstr.2020.100216. PMID: 32258258; PMCID: PMC7109524.
- Vicentini FA, Keenan CM, Wallace LE, Woods C, Cavin JB, Flockton AR, Macklin WB, Belkind-Gerson J, Hirota SA, Sharkey KA. Intestinal microbiota shapes gut physiology and regulates enteric neurons and glia. *Microbiome*. 2021 Oct 26;9(1):210. doi: 10.1186/s40168-021-01165-z. PMID: 34702353; PMCID: PMC8549243.
- Zhang B, Chen T, Cao M, Yuan C, Reiter RJ, Zhao Z, Zhao Y, Chen L, Fan W, Wang X, Zhou X, Li C. Gut Microbiota Dysbiosis Induced by Decreasing Endogenous Melatonin Mediates the Pathogenesis of Alzheimer's Disease and Obesity. *Front Immunol*. 2022 May 10;13:900132. doi: 10.3389/fimmu.2022.900132. PMID: 35619714; PMCID: PMC9127079.

Zheng Y, Bonfili L, Wei T, Eleuteri AM. Understanding the Gut-Brain Axis and Its Therapeutic Implications for Neurodegenerative Disorders. *Nutrients*. 2023 Oct 31;15(21):4631. doi: 10.3390/nu15214631. PMID: 37960284; PMCID: PMC10648099.

CAPÍTULO XVII

INVISIBILIDADE E SUBDIAGNÓSTICO: AS IMPLICAÇÕES CLÍNICAS, FUNCIONAIS E PSICOSSOCIAIS DO TDC EM ADULTOS

INVISIBILITY AND UNDERDIAGNOSIS: THE CLINICAL, FUNCTIONAL, AND PSYCHOSOCIAL IMPLICATIONS OF DCD IN ADULTS

DOI: 10.51859/amplla.isp6308-17

Kelly Cristina Encide de Vasconcelos Donadai¹
Thais Erika Giauxa Medeiros²
Giseli Donadon Germano³

¹ Doutoranda do Programa de Pós graduação em Ciências da Saúde e comunicação humana da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - FFC - UNESP - Marília.

² Doutoranda do Programa de Pós graduação em Ciências da Saúde e comunicação humana da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - FFC - UNESP - Marília.

³ Docente do Departamento de Educação e Desenvolvimento Humano e do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde e Comunicação Humana da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - FFC - UNESP - Marília.

RESUMO

O Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC), ou Developmental Coordination Disorder (DCD), é um transtorno do neurodesenvolvimento caracterizado por dificuldades persistentes na aquisição e execução de habilidades motoras, com repercussões sobre as atividades cotidianas e a participação social. Embora historicamente associado à infância, evidências longitudinais demonstram que as dificuldades motoras podem persistir na adolescência e na idade adulta, afetando atividades de vida diária, desempenho acadêmico e profissional, mobilidade, lazer e qualidade de vida. Entretanto, o reconhecimento do TDC em adultos permanece limitado, favorecendo situações de subdiagnóstico ou diagnóstico tardio. Estratégias de compensação, evitação de atividades, desconhecimento dos profissionais e sobreposição com outras condições do neurodesenvolvimento contribuem para essa invisibilidade clínica. O presente capítulo discute as principais manifestações do TDC na vida adulta, seus impactos funcionais e psicossociais, os fatores relacionados ao subdiagnóstico, as implicações do reconhecimento tardio, aspectos da avaliação e possibilidades de intervenção. Destaca-se a necessidade de ampliar a formação dos profissionais de saúde e de desenvolver serviços e instrumentos específicos para adultos,

considerando uma perspectiva biopsicossocial e centrada na funcionalidade.

Palavras-chave: Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação. Adulto. Desenvolvimento motor. Subdiagnóstico. Funcionalidade.

ABSTRACT

The Developmental Coordination Disorder (DCD) is a neurodevelopmental disorder characterized by persistent difficulties in acquiring and executing motor skills, with repercussions on daily activities and social participation. Although historically associated with childhood, longitudinal evidence shows that motor difficulties may persist into adolescence and adulthood, affecting activities of daily living, academic and occupational performance, mobility, leisure, and quality of life. However, recognition of DCD in adults remains limited, favoring underdiagnosis or delayed diagnosis. Compensation strategies, activity avoidance, limited professional awareness, and overlap with other neurodevelopmental conditions contribute to this clinical invisibility. This chapter discusses the main manifestations of DCD in adulthood, its functional and psychosocial impacts, factors related to underdiagnosis, implications of delayed recognition, assessment aspects, and intervention possibilities. It highlights the need to

strengthen health professionals' training and develop adult-specific services and instruments, considering a biopsychosocial and function-centered perspective.

Keywords: Developmental Coordination Disorder. Adult. Motor development. Underdiagnosis. Functionality.

1. INTRODUÇÃO

O Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC), internacionalmente denominado *Developmental Coordination Disorder* (DCD), é uma condição do neurodesenvolvimento caracterizada por dificuldades persistentes na aquisição e execução de habilidades motoras coordenadas. Essas dificuldades podem interferir significativamente em atividades de vida diária, desempenho acadêmico e profissional, lazer e participação social. Embora durante muito tempo tenha predominado a concepção de que as dificuldades motoras seriam superadas com a maturação, estudos longitudinais demonstram que muitos indivíduos mantêm dificuldades ao longo da adolescência e da vida adulta (Järvinen *et al.*, 2024b; Sauer; Wells; Johansen, 2026).

O TDC é classificado como transtorno do neurodesenvolvimento pelo Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais (DSM-5-TR; American Psychiatric Association, 2023) e pela Classificação Internacional de Doenças, CID-11 (Organização Mundial da Saúde, 2022). A literatura também utiliza o termo dispraxia do desenvolvimento, embora o termo TDC seja empregado como denominação diagnóstica padronizada nas recomendações internacionais (Blank *et al.*, 2019).

Segundo o DSM-5-TR, o diagnóstico envolve dificuldades na aquisição e execução de habilidades motoras coordenadas, com desempenho abaixo do esperado para a idade e interferência importante nas atividades cotidianas. Os sintomas surgem no desenvolvimento e não são atribuídos à deficiência intelectual, visual não corrigida ou outras condições neurológicas que afetem a função motora (American Psychiatric Association, 2023).

Na idade adulta, o diagnóstico requer a confirmação de que as dificuldades motoras tiveram início durante o período de desenvolvimento, o que torna a história de vida um elemento essencial da investigação clínica (Blank *et al.*, 2019; Verlinden; De Wijngaert; Van den Eynde, 2023).

A persistência dos sintomas torna o TDC uma condição relevante não apenas para a os profissionais da saúde, como também para os da Educação, visto que as manifestações afetam

atividades de vida diárias, acadêmicas e ocupacionais, reforçando a necessidade de abordagens interdisciplinares.

Estudos identificam dificuldades motoras em adultos e jovens universitários, sugerindo que a condição pode permanecer sem reconhecimento formal mesmo quando interfere no cotidiano (Gabbard *et al.*, 2019; Tal-Saban; Kirby, 2018). A invisibilidade do transtorno pode estar relacionada à heterogeneidade das manifestações, à utilização de estratégias compensatórias e à limitada familiaridade dos profissionais de saúde com o TDC na idade adulta (Barbosa, 2023; Martins; Ferracioli-Gama, 2025).

O adulto pode adaptar sua rotina para reduzir a exposição às tarefas que considera difíceis, delegar determinadas atividades ou utilizar estratégias próprias para compensar as suas limitações motoras. Dessa forma, uma dificuldade que não foi percebida na infância, pode, na vida adulta, apresentar-se como lentidão, fadiga, dificuldade de organização, insegurança em determinadas atividades ou necessidade de maior esforço para realizar tarefas aparentemente simples (Zaguri-Vittenberg; Weintraub; Tal-Saban, 2024a; Weintraub *et al.*, 2025).

Ante o exposto, o subdiagnóstico assume particular importância. Sem uma explicação clínica para suas dificuldades, o indivíduo pode interpretar suas experiências como falta de habilidade, desorganização ou insuficiência pessoal. Além disso, o TDC pode coexistir com outras condições do neurodesenvolvimento, dificultando a identificação das dificuldades motoras específicas (Pranjić *et al.*, 2023).

O objetivo deste capítulo é discutir as características do TDC na vida adulta, suas repercussões funcionais e psicossociais e as implicações do subdiagnóstico e do diagnóstico tardio, considerando os desafios relacionados à avaliação, intervenção e organização da assistência.

2. A TRAJETÓRIA DO TDC: DO DESENVOLVIMENTO INFANTIL À IDADE ADULTA

A concepção de que crianças com dificuldades de coordenação simplesmente “superam” o problema com a idade não é sustentada pelas evidências disponíveis. Estudos longitudinais demonstram persistência de dificuldades motoras em parte expressiva dos indivíduos acompanhados desde a infância (Järvinen *et al.*, 2024b; Sauer; Wells; Johansen, 2026).

Estudos de seguimento demonstram que dificuldades motoras identificadas na infância podem permanecer na idade adulta, repercutindo sobre destreza, equilíbrio, mobilidade e participação (Järvinen *et al.*, 2024b; Sauer; Wells; Johansen, 2026).

A transição para a vida adulta modifica a forma como os sintomas se manifestam. Crianças frequentemente são observadas em atividades escolares, esportivas e de lazer estruturadas. Adultos possuem maior autonomia para organizar o ambiente de acordo com suas necessidades. Essa autonomia pode funcionar como mecanismo de compensação, mas também pode contribuir para ocultar as dificuldades.

Adultos podem evitar esportes, tarefas manuais ou situações que demandem rapidez motora. Também podem desenvolver rotinas rígidas, investir mais tempo em tarefas simples ou delegar atividades, o que reduz o impacto aparente do TDC, mas pode dificultar seu reconhecimento (Zaguri-Vittenberg; Weintraub; Tal-Saban, 2024a; Zahlander *et al.*, 2024).

As manifestações na vida adulta são heterogêneas e podem envolver coordenação motora fina e grossa, planejamento motor, equilíbrio, destreza manual, escrita, mobilidade e realização de atividades cotidianas. A intensidade e a combinação das dificuldades variam entre os indivíduos.

Adultos com TDC podem apresentar dificuldades para planejar e executar movimentos, sobretudo quando precisam aprender novas habilidades ou lidar com situações motoras pouco familiares. Estudos sugerem alterações na utilização de informações visuais e nos mecanismos envolvidos na preparação da ação, o que pode resultar em maior dependência de *feedback* durante a execução (Job *et al.*, 2019; Fogel *et al.*, 2023).

Na prática, isso pode se manifestar como necessidade de maior tempo para aprender tarefas motoras, dificuldade para automatizar determinados movimentos e maior esforço consciente para realizar atividades que outras pessoas executam de forma mais automática.

As dificuldades de equilíbrio podem tornar-se mais evidentes diante de mudanças no ambiente. Estudos mostram maior variabilidade do movimento durante a marcha e estratégias diferenciadas para caminhar em superfícies irregulares em adultos com TDC (Gentle; Barnett; Wilmut, 2016; Gentle *et al.*, 2021). Essas características podem contribuir para insegurança durante deslocamentos, tropeços, dificuldades em ambientes movimentados e evitação de atividades que envolvam demandas motoras mais complexas.

A coordenação fina evidencia um importante desafio. Atividades que exigem controle bimanual, precisão e velocidade podem demandar maior esforço. A escrita manual também

pode permanecer lenta, pouco fluida ou cansativa, especialmente em situações que exigem produção rápida e prolongada (Fogel *et al.*, 2023). Essas dificuldades podem repercutir na universidade e no trabalho, principalmente quando o desempenho é avaliado pela velocidade de produção escrita.

A condução de veículos constitui outra área estudada. Jovens adultos com TDC podem apresentar dificuldades relacionadas à aprendizagem da direção, controle do veículo e resposta a situações que exigem processamento rápido de informações visuais e motoras (Gentle *et al.*, 2021; Warlop *et al.*, 2021). Esses achados não significam que adultos com TDC sejam incapazes de dirigir, mas indicam que determinadas pessoas podem necessitar de mais tempo de aprendizagem, estratégias compensatórias ou treinamento específico.

Embora o TDC seja essencialmente caracterizado por dificuldades motoras, pesquisas indicam associação entre dificuldades motoras e aspectos das funções executivas, incluindo planejamento, organização e memória de trabalho (Fogel *et al.*, 2023). A execução consciente de determinadas ações pode exigir recursos cognitivos adicionais, contribuindo para a percepção de esforço e fadiga durante tarefas cotidianas.

A análise do TDC deve transpor a identificação de déficits motores e considerar seu efeito sobre funcionalidade e participação. A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) oferece uma perspectiva adequada para compreender a interação entre características individuais, atividades, participação e fatores ambientais (Organização Mundial da Saúde, 2022); Tal-Saban; Kirby, 2018).

Nas atividades de vida diária e atividades instrumentais, tarefas como cozinhar, cortar alimentos, utilizar ferramentas, organizar objetos, vestir-se ou realizar cuidados pessoais podem demandar mais tempo e esforço. (Zaguri-Vittenberg; Weintraub; Tal-Saban, 2024a).

No ensino superior, dificuldades de escrita, organização e gerenciamento das demandas podem aumentar o esforço necessário para acompanhar aulas, produzir trabalhos e realizar avaliações. Estudos demonstram a necessidade de suporte acadêmico para estudantes com TDC, incluindo adaptações e tecnologias que reduzam a dependência da escrita manual (Sumner; Crane; Hill, 2021; Persson *et al.*, 2023).

No contexto ocupacional, as dificuldades podem tornar-se relevantes quando as atividades exigem precisão manual, velocidade, coordenação bimanual ou organização de múltiplas etapas. Estudos sobre adultos com TDC apontam repercussões sobre emprego, bem-estar e desempenho ocupacional (Walker *et al.*, 2021; Weintraub *et al.*, 2025).

Outro aspecto relevante é a participação em atividades físicas e de lazer. Ao evitar a prática de esportes e atividades motoras, esses indivíduos costumam possuir níveis reduzidos de atividade física. Estudos longitudinais sugerem associação entre dificuldades motoras na infância e menor atividade física na idade adulta (Tan *et al.*, 2022).

A participação deve, portanto, ser analisada não apenas pela quantidade de atividades realizadas, mas também pelo esforço necessário, pela satisfação e pela necessidade de assistência. Estudos recentes demonstram que adultos com TDC podem apresentar restrições tanto objetivas quanto subjetivas em sua participação cotidiana (Zaguri-Vittenberg; Weintraub; Tal-Saban, 2024a, 2025).

3. O SUBDIAGNÓSTICO DO TDC NO ADULTO: IMPLICAÇÕES PSICOSSOCIAIS E NA QUALIDADE DE VIDA

As experiências acumuladas ao longo da vida podem repercutir sobre autoestima, autoconfiança, participação social e saúde mental. Adultos com dificuldades de coordenação relatam maior ansiedade e menor confiança em suas capacidades motoras em comparação com indivíduos sem essas dificuldades (Harris; Wilmut; Rathbone, 2021).

A relação entre TDC e sofrimento psicológico pode ser compreendida pela chamada *Environmental Stress Hypothesis*. De acordo com essa perspectiva, as dificuldades motoras podem atuar como estressores primários, enquanto experiências de fracasso, exclusão, estigmatização e restrição da participação constituem estressores secundários. A interação desses fatores pode aumentar a vulnerabilidade ao sofrimento emocional (Li; Kwan; Cairney, 2019; Engel-Yeger; Engel, 2023).

Estudos com adultos também identificam associação entre TDC e alterações de humor, ansiedade e qualidade de vida (Engel-Yeger, 2020; Engel-Yeger; Engel, 2023; Cavalcante-Neto *et al.*, 2026). Entretanto, essas associações não devem ser interpretadas como relações causais simples. Fatores ambientais, sociais e individuais podem atuar como elementos de risco ou proteção.

A participação cotidiana influencia essa relação, com o bem-estar associado à eficiência no desempenho das atividades e à experiência subjetiva de participação (Zaguri-Vittenberg; Weintraub; Tal-Saban, 2025).

O subdiagnóstico é um dos principais desafios do TDC na vida adulta, relacionado tanto ao conhecimento insuficiente sobre a condição quanto à organização dos serviços de saúde.

Estudos apontam lacunas no reconhecimento do transtorno e necessidade de maior capacitação de profissionais e estudantes (Barbosa, 2023; Martins; Ferracioli-Gama, 2025).

Além disso, ainda existe a percepção de que o TDC é uma condição exclusivamente infantil. Assim, dificuldades motoras na vida adulta podem ser interpretadas como características individuais ou problemas isolados, sem investigação de um transtorno do neurodesenvolvimento.

A heterogeneidade clínica também dificulta esse reconhecimento. Alguns indivíduos apresentam dificuldades predominantemente em tarefas manuais; outros problemas de equilíbrio, mobilidade, escrita, direção ou organização. Além disso, estratégias de compensação e evitação podem reduzir a visibilidade dos sintomas.

Sem uma explicação clínica, o indivíduo pode ser considerado desorganizado, desatento ou pouco habilidoso. Esse processo de atribuição individual pode contribuir para que a investigação diagnóstica não seja realizada. Um desafio adicional é a coexistência com outras condições do neurodesenvolvimento. O TDC pode ocorrer conjuntamente com TDAH e compartilhar características com outras condições, incluindo dificuldades acadêmicas e executivas. Nessas situações, existe o risco de que todas as manifestações sejam atribuídas a uma condição já identificada (Pranjić *et al.*, 2023).

Deste modo, a disponibilidade limitada de serviços especializados para adultos contribui para manter a lacuna assistencial. A literatura destaca a necessidade de ampliar o reconhecimento e a organização de cuidados destinados a essa população (Blank *et al.*, 2019; Verlinden; De Wijngaert; Van Den Eynde, 2023; Weintraub *et al.*, 2025).

O subdiagnóstico vai além da falta de um laudo formal, podendo dificultar o acesso a intervenções, adaptações e estratégias que amenizem as dificuldades do dia a dia. Para muitos adultos, compreender a origem dessas dificuldades também pode ajudar a ressignificar experiências de fracasso e inadequação vividas ao longo da vida (Zahlander *et al.*, 2024).

No contexto acadêmico e profissional, a ausência de reconhecimento pode limitar o acesso a adaptações. Um adulto pode apresentar competência intelectual adequada, mas encontrar dificuldades específicas em atividades que exigem velocidade escrita, coordenação fina ou execução simultânea de diferentes etapas.

Também pode ocorrer procura por diferentes serviços de saúde sem que a hipótese de TDC seja considerada. Relatos clínicos destacam que adultos podem chegar a serviços especializados somente após longo percurso assistencial, reforçando a necessidade de maior

conhecimento sobre o transtorno entre profissionais que atendem adultos (Verlinden; De Wijngaert; Van Den Eynde, 2023).

A avaliação do adulto com suspeita de TDC deve ser multidimensional. O primeiro componente é a história do desenvolvimento, necessária para verificar se as dificuldades estavam presentes desde a infância. Informações do próprio indivíduo, familiares e registros escolares podem contribuir para reconstruir essa trajetória (Blank *et al.*, 2019).

A avaliação também deve investigar o impacto funcional atual. É importante compreender quais atividades são difíceis, quanto tempo exigem, qual esforço envolvem e quais estratégias compensatórias foram desenvolvidas. A perspectiva funcional é fundamental para estabelecer a relevância clínica das dificuldades.

A avaliação motora objetiva constitui outro componente. Entretanto, a disponibilidade de instrumentos especificamente desenvolvidos e normatizados para adultos permanece limitada. Essa lacuna é particularmente importante para indivíduos acima das faixas etárias contempladas por instrumentos originalmente desenvolvidos para crianças e adolescentes.

Entre os instrumentos de rastreamento, questionários de autorrelato podem auxiliar a identificação de adultos com provável TDC e a caracterização das dificuldades funcionais. Esses instrumentos devem ser interpretados em conjunto com a história de desenvolvimento, a avaliação clínica e a análise do impacto nas atividades e participação, não sendo suficientes, isoladamente, para confirmar o diagnóstico (Cleaton *et al.*, 2021; Verlinden; De Wijngaert; Van Den Eynde, 2023).

Instrumentos de autorrelato e medidas funcionais podem complementar a investigação das dificuldades de coordenação em jovens adultos, especialmente quando associados à história de desenvolvimento e à avaliação do impacto nas atividades e participação (Cleaton *et al.*, 2021; Zaguri-Vittenberg; Weintraub; Tal-Saban, 2024b). Para aspectos específicos, instrumentos de avaliação da escrita podem contribuir para a análise de determinadas demandas funcionais.

Mais recentemente, a *Young Adults' Daily Participation Scale* (YADAPS) foi desenvolvida para avaliar aspectos objetivos e subjetivos da participação de adultos jovens, considerando dimensões relacionadas à frequência, proficiência, significado e prazer nas atividades (Zaguri-Vittenberg; Weintraub; Tal-Saban, 2024b).

Nenhum instrumento isolado deve substituir uma avaliação clínica abrangente. O processo diagnóstico precisa integrar história do desenvolvimento, avaliação funcional,

avaliação motora e exclusão de outras condições que possam explicar melhor os sintomas. O quadro 1 destaca os sinais de alerta que contribuem para a suspeita diagnóstica.

Quadro 1 – Sinais de alerta para suspeita de TDC no adulto

Domínio	Sinais de alerta
Motor	Tropeços frequentes, dificuldades de equilíbrio, desajeitamento, lentidão para aprender movimentos novos.
Destreza manual	Dificuldade com botões, zíperes, talheres, ferramentas, escrita ou tarefas que exigem precisão.
AVD/AIVD	Tempo excessivo para autocuidado, preparo de alimentos, organização doméstica ou tarefas manuais.
Acadêmico/ocupacional	Lentidão na escrita, dificuldade com tarefas manuais, organização de materiais ou atividades com múltiplas etapas.
Mobilidade	Insegurança em terrenos irregulares, dificuldades para aprender a dirigir ou realizar manobras complexas.
Psicossocial	Evitação de atividades motoras, constrangimento, baixa autoconfiança e frustração diante de tarefas motoras.

Fonte: Autoria própria

4. ESTRATÉGIAS DE SUPORTE, ACOMODAÇÕES FUNCIONAIS E INTERVENÇÃO

As evidências sobre intervenção especificamente em adultos com TDC ainda são limitadas. Grande parte da literatura sobre intervenções motoras concentra-se na população infantil, sendo necessário cuidado ao extrapolar seus resultados para adultos (Smits-EngelSman *et al.*, 2018; Weintraub *et al.*, 2025).

A abordagem deve ser interdisciplinar, considerando que as demandas do adulto podem envolver simultaneamente aspectos motores, ocupacionais, psicológicos, acadêmicos e profissionais.

Na vida adulta, a intervenção deve ser centrada nas demandas reais do indivíduo. Em vez de buscar apenas a normalização do movimento, o objetivo pode ser melhorar o desempenho funcional, ampliar a participação e reduzir o esforço associado às atividades.

A terapia ocupacional apresenta papel importante nesse processo, por possibilitar análise das tarefas e identificação de estratégias para melhorar o desempenho. Abordagens cognitivas orientadas para a resolução de problemas apresentam evidências principalmente na população infantil, podendo oferecer princípios úteis para intervenções centradas em metas, embora sua eficácia específica em adultos ainda necessite de investigação (Blank *et al.*, 2019).

Estratégias compensatórias também podem ser importantes. No contexto acadêmico e profissional, tecnologias digitais, conversão de voz em texto, teclados adaptados, organização visual da rotina e outras ferramentas podem reduzir o impacto das dificuldades funcionais (Sumner; Crane; Hill, 2021; Persson *et al.*, 2023).

A fisioterapia pode contribuir para equilíbrio, mobilidade, força e condicionamento físico, enquanto a atividade física deve ser planejada considerando interesses, segurança e características individuais. A psicoeducação também pode auxiliar o indivíduo a compreender suas dificuldades e desenvolver estratégias de enfrentamento.

Além disso, a Fonoaudiologia clínica e Educacional também têm contribuições recentes. As dificuldades de planejamento motor características do TDC não se limitam apenas à motricidade global e fina, mas também podem afetar a coordenação da musculatura orofacial, afetando a precisão articulatória e a mastigação/deglutição. (Cleaton *et al.*, 2021). Adultos com TDC em co-ocorrência com quadros de dislexia e TDAH precisam de recursos e adaptações curriculares na Universidade, sendo necessária a discussão de Planos Educacionais Individualizados (Conselho Federal de Fonoaudiologia; CFFa, 2010; 2021).

A redução do subdiagnóstico depende do reconhecimento do TDC por diferentes profissionais. Médicos da atenção primária, neurologistas e psiquiatras podem contribuir por meio da investigação da história do desenvolvimento quando adultos apresentam dificuldades motoras persistentes associadas a prejuízos funcionais.

Terapeutas ocupacionais possuem papel importante na avaliação das atividades de vida diária, participação e demandas ocupacionais. Fisioterapeutas podem contribuir na avaliação do equilíbrio, mobilidade e desempenho motor. Psicólogos e neuropsicólogos podem auxiliar na compreensão das repercussões emocionais e dos aspectos cognitivos associados.

Profissionais de educação física e saúde ocupacional também podem contribuir para a promoção de atividades físicas acessíveis e para adaptações ambientais. A atuação integrada aumenta a possibilidade de compreender o indivíduo para além do déficit motor isolado.

Nesse sentido, a capacitação profissional deve incluir o TDC nos processos de formação e educação permanente, contribuindo para que dificuldades motoras persistentes na vida adulta não sejam automaticamente interpretadas como falta de esforço ou características pessoais.

Apesar do crescimento das pesquisas sobre TDC, ainda existem lacunas significativas no conhecimento acerca da população adulta. São necessários estudos longitudinais que acompanhem os indivíduos desde a infância até as fases posteriores da vida, incluindo o envelhecimento (Järvinen *et al.*, 2024a, 2024b; Sauer; Wells; Johansen, 2026).

Também é necessária a elaboração de instrumentos de avaliação especificamente destinados à população adulta, especialmente para indivíduos acima das faixas etárias atualmente abrangidas por determinados instrumentos. A disponibilidade de medidas válidas e confiáveis poderá contribuir para o aprimoramento do reconhecimento clínico e da pesquisa epidemiológica.

Outra lacuna relevante diz respeito às intervenções. A literatura disponível concentra-se predominantemente na população infantil, enquanto a efetividade das estratégias destinadas a adultos permanece pouco estabelecida (Weintraub *et al.*, 2025).

As pesquisas futuras devem examinar, ainda, as relações entre TDC e participação social, educação, trabalho, atividade física, qualidade de vida e envelhecimento. Paralelamente, é necessário fortalecer a formação dos profissionais de saúde e estruturar fluxos assistenciais que atendam adequadamente adultos com suspeita ou diagnóstico de TDC.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação deve ser compreendido como uma condição do neurodesenvolvimento que pode persistir ao longo da vida.

Os impactos no adulto não se restringem ao desempenho motor. As dificuldades podem repercutir sobre atividades de vida diária, educação, trabalho, lazer, atividade física, participação social e qualidade de vida. A experiência subjetiva do adulto também precisa ser considerada, especialmente quando estratégias de compensação e evitação ocultam as dificuldades.

O subdiagnóstico constitui um desafio relevante porque pode prolongar a ausência de suporte e dificultar a compreensão das experiências vivenciadas ao longo da vida. O desconhecimento profissional, a heterogeneidade do quadro, a persistência de concepções centradas exclusivamente na infância, a sobreposição com outras condições e a escassez de serviços especializados contribuem para essa situação.

A abordagem do TDC no adulto deve, portanto, integrar história do desenvolvimento, avaliação motora e funcional, investigação de condições associadas e análise das demandas ambientais. A perspectiva da CIF contribui para deslocar o foco exclusivo do déficit motor para a funcionalidade, participação e interação entre indivíduo e ambiente.

Ampliar o reconhecimento do TDC na população adulta não significa apenas aumentar a identificação diagnóstica. Significa possibilitar que dificuldades persistentes sejam compreendidas de maneira adequada, favorecendo intervenções individualizadas, estratégias compensatórias, adaptações ambientais e maior participação social. O avanço da assistência dependerá da produção de evidências específicas para adultos, da formação dos profissionais e da estruturação de redes de cuidado capazes de reconhecer o TDC ao longo de todo o ciclo vital.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5-TR**. 5. ed. rev. Washington, DC: American Psychiatric Publishing, 2023.

BARBOSA, L. V. **Conhecimento de profissionais brasileiros sobre transtorno do desenvolvimento da coordenação: survey** com pediatras, terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas e professores. 2023. 154 f. Dissertação (Mestrado em Estudos da Ocupação) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/61113>. Acesso em: 18 set. 2026.

BLANK, R. et al. International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 61, n. 3, p. 242–285, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/dmcn.14132>.

CAVALCANTE-NETO, J. L. et al. Emotional outcomes are poorer in adults with developmental coordination disorder: A systematic review and meta-analyses. **Journal of Psychosomatic Research**, v. 202, p. 112537, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2026.112537>.

CLEATON, M. A. M. et al. Gender and age differences in the presentation of at-risk or probable developmental coordination disorder in adults. **Research in Developmental Disabilities**, v. 115, p. 104010, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.104010>.

CONSELHO FEDERAL DE FONOAUDIOLOGIA. **Resolução CFFa nº 387, de 18 de setembro de 2010**. Dispõe sobre as atribuições e competências do profissional especialista em Fonoaudiologia Educacional. Brasília, DF: CFFa, 2010. Disponível em:

https://www.fonoaudiologia.org.br/resolucoes/resolucoes_html/CFFa_N_387_10.htm. Acesso em: 14 maio 2026.

CONSELHO FEDERAL DE FONOAUDIOLOGIA. **Resolução CFFa nº 605, de 17 de março de 2021.**

Dispõe sobre a atuação do fonoaudiólogo no âmbito da Educação. Brasília, DF: CFFa, 2021. Disponível em:

https://www.fonoaudiologia.org.br/resolucoes/resolucoes_html/CFFa_N_605_21.htm. Acesso em: 14 maio 2026.

ENGEL-YEGER, B. The role of poor motor coordination in predicting adults' health related quality of life. **Research in Developmental Disabilities**, v. 103, p. 103686, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103686>.

ENGEL-YEGER, B.; ENGEL, A. Emotional distress and quality of life among adults with developmental coordination disorder during COVID-19. **British Journal of Occupational Therapy**, v. 86, n. 2, p. 130–138, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1177/03080226221126892>.

FOGEL, Y. et al. Relationships between motor skills and executive functions in developmental coordination disorder (DCD): a systematic review. **Scandinavian Journal of Occupational Therapy**, v. 30, n. 3, p. 344–356, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/11038128.2021.2019306>.

GABBARD, C. et al. Perceived motor clumsiness: a study of young college students. **International Journal of Motor Control and Learning**, v. 1, n. 2, p. 3–9, 2019. DOI: <https://doi.org/10.29252/ijmcl.1.2.3>.

GENTLE, J.; BARNETT, A. L.; WILMUT, K. Adaptations to walking on an uneven terrain for individuals with and without developmental coordination disorder. **Human Movement Science**, v. 49, p. 346–353, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.humov.2016.08.010>.

GENTLE, J. et al. Driving skills of individuals with and without developmental coordination disorder (DCD/dyspraxia). **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 15, p. 635649, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.635649>.

HARRIS, S.; WILMUT, K.; RATHBONE, C. Anxiety, confidence and self-concept in adults with and without developmental coordination disorder. **Research in Developmental Disabilities**, v. 119, p. 104119, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.104119>.

JOB, X. E. et al. Adults with probable developmental coordination disorder selectively process early visual, but not tactile information during action preparation. **Human Movement Science**, v. 66, p. 631–644, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.humov.2019.02.018>.

JÄRVINEN, I. et al. Childhood motor difficulties and cognitive impairment in midlife: a 40-year cohort study. **Neuropsychology**, v. 38, n. 6, p. 501–515, 2024a. DOI: <https://doi.org/10.1037/neu0000961>.

- JÄRVINEN, I. et al. Motor difficulties from childhood to midlife: a 40-year cohort study. **Research in Developmental Disabilities**, v. 146, p. 104670, 2024b. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2024.104670>.
- LI, Y. C.; KWAN, M. Y. W.; CAIRNEY, J. Motor coordination problems and psychological distress in young adults: a test of the environmental stress hypothesis. **Research in Developmental Disabilities**, v. 84, p. 112–121, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.04.023>.
- MARTINS, J. D. N.; FERRACIOLI-GAMA, M. C. Conhecimento de fisioterapeutas sobre o transtorno do desenvolvimento da coordenação em Fortaleza, Brasil. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 32, p. e24007324pt, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/e24007324pt>.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **CID-11**: Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde. 11. rev. Genebra: World Health Organization, 2022. Disponível em: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>. Acesso em: 22 set. 2026.
- PERSSON, I. et al. Impact of developmental coordination disorder in childhood on educational outcomes in adulthood among neonatal intensive care recipients: a register-based longitudinal cohort study. **BMJ Open**, v. 13, n. 9, p. e071563, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-071563>.
- PRANJIĆ, M. et al. A systematic review of behavioral and neurobiological profiles associated with coexisting attention-deficit/hyperactivity disorder and developmental coordination disorder. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 153, p. 105389, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105389>.
- SAUER, C.; WELLS, M. B.; JOHANSEN, K. Self-reported motor difficulties in adults with childhood developmental coordination disorder: a 25-year follow-up. **Disability and Rehabilitation**, v. 48, n. 15, p. 4856–4869, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1080/09638288.2026.2616348>.
- SMITS-ENGELSMAN, B. C. M. et al. Evaluating the evidence for motor-based interventions in developmental coordination disorder: a systematic review and meta-analysis. **Research in Developmental Disabilities**, v. 74, p. 72–102, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.01.002>.
- SUMNER, E.; CRANE, L.; HILL, E. L. Examining academic confidence and study support needs for university students with dyslexia and/or developmental coordination disorder. **Dyslexia**, v. 27, n. 1, p. 94–109, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/dys.1670>.
- TAL-SABAN, M.; KIRBY, A. Adulthood in developmental coordination disorder (DCD): a review of current literature based on ICF perspective. **Current Developmental Disorders Reports**, v. 5, n. 1, p. 9–17, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40474-018-0126-5>.

- TAN, J. L. K. et al. Effect of childhood developmental coordination disorder on adulthood physical activity; Arvo Ylppö longitudinal study. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 32, n. 6, p. 1050–1063, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1111/sms.14144>.
- VERLINDEN, S.; DE WIJNGAERT, P.; VAN DEN EYNDE, J. Developmental coordination disorder in adults: a case series of a condition that is underdiagnosed by adult psychiatrists. **Psychiatry Research Case Reports**, v. 2, n. 2, p. 100148, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psycr.2023.100148>.
- WALKER, E. et al. The experiences of foundation doctors with dyspraxia: a phenomenological study. **Advances in Health Sciences Education**, v. 26, n. 3, p. 959–974, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10459-021-10029-y>.
- WARLOP, G.; VANSTEENKISTE, P.; LENOIR, M.; DECONINCK, F. J. A. Young adults with Developmental Coordination Disorder adopt a different visual strategy during a hazard perception test for cyclists. **Frontiers in Psychology**, v. 12, p. 665189, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.665189>.
- WEINTRAUB, N. et al. Bio-psychosocial factors related to adolescents and adults with DCD and intervention practices: a scoping review. **Disability and Rehabilitation**, v. 48, n. 7, p. 1872–1903, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1080/09638288.2025.2541407>.
- ZAGURI-VITTENBERG, S.; WEINTRAUB, N.; TAL-SABAN, M. “It feels as though I need to exert more effort than others”: the experience of daily participation of young adults with developmental coordination disorder (DCD) – a qualitative study. **Disability and Rehabilitation**, v. 46, n. 15, p. 3332–3341, 2024a. DOI: <https://doi.org/10.1080/09638288.2023.2246376>.
- ZAGURI-VITTENBERG, S.; WEINTRAUB, N.; TAL-SABAN, M. Young Adults Daily Participation Scale (YADAPS): a measure of objective and subjective participation. **Australian Occupational Therapy Journal**, v. 71, n. 6, p. 1059–1075, 2024b. DOI: <https://doi.org/10.1111/1440-1630.12987>.
- ZAGURI-VITTENBERG, S.; WEINTRAUB, N.; TAL-SABAN, M. Objective and subjective participation mediate the relationship between developmental coordination disorder (DCD) and well-being aspects. **Research in Developmental Disabilities**, v. 157, p. 104901, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2024.104901>.
- ZAHLANDER, J. et al. Exploring adults' recollections of growing up with childhood motor difficulties: a qualitative study using systematic text condensation. **BMJ Open**, v. 14, n. 8, p. e084346, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-084346>.

CAPÍTULO XVIII

ELETROESTIMULAÇÃO TRANSCUTÂNEA DO NERVO TIBIAL POSTERIOR NAS DISFUNÇÕES URINÁRIAS PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: FUNDAMENTOS E EVIDÊNCIAS CLÍNICAS

TRANSCUTANEOUS POSTERIOR TIBIAL NERVE STIMULATION FOR URINARY DYSFUNCTION AFTER STROKE: RATIONALE AND CLINICAL EVIDENCE

DOI: 10.51859/amplla.isp6308-18

Josiane Lopes¹

Joyce Karla Machado da Silva²

Camila Costa de Araujo Pellizzari³

Eduardo Gomes da Silva⁴

Gabrielly Vitória Messias de Almeida⁵

Letícia de Freitas Lorenzon⁶

¹ Fisioterapeuta. Doutora em Ciências da Saúde. Docente do colegiado de Fisioterapia. Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP.

² Fisioterapeuta. Doutora em Biologia Oral. Docente do colegiado de Fisioterapia. Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP.

³ Fisioterapeuta. Doutora em Biologia Oral. Docente do colegiado de Fisioterapia. Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP.

⁴⁻⁶ Discentes do curso de Fisioterapia. Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP.

RESUMO

O acidente vascular cerebral (AVC) pode ocasionar alterações motoras, sensitivas, cognitivas e autonômicas, incluindo disfunções do trato urinário inferior, como urgência urinária, aumento da frequência miccional, noctúria e incontinência urinária de urgência, com repercussões sobre a independência funcional e a qualidade de vida. Entre as estratégias conservadoras empregadas na fisioterapia pélvica, a eletroestimulação transcutânea do nervo tibial posterior (ETNTP) destaca-se como uma modalidade não invasiva de neuromodulação, com potencial para modular os circuitos neurais envolvidos no controle da função vesical. Este capítulo apresenta uma síntese dos fundamentos neurofisiológicos, dos mecanismos propostos e das evidências clínicas relacionadas à utilização da ETNTP nas disfunções urinárias decorrentes do AVC. Os estudos disponíveis demonstram resultados promissores, com redução de sintomas como frequência e urgência urinária, incontinência urinária de urgência e noctúria, além

de possíveis benefícios sobre a qualidade de vida. Entretanto, a evidência específica em indivíduos pós-AVC ainda é limitada, caracterizada por amostras reduzidas, diferentes desenhos metodológicos e variações nos protocolos de intervenção. Apesar dessas limitações, os achados disponíveis indicam que a ETNTP pode constituir uma alternativa terapêutica complementar no manejo fisioterapêutico das disfunções urinárias pós-AVC. São necessários estudos com maior rigor metodológico, amostras mais amplas e protocolos padronizados para determinar a efetividade da intervenção, os parâmetros terapêuticos ideais e a manutenção dos efeitos a longo prazo.

Palavras-chave: Acidente vascular cerebral. Bexiga neurogênica. Disfunção urinária. Nervo tibial posterior. Eletroestimulação.

ABSTRACT

Stroke can lead to motor, sensory, cognitive, and autonomic impairments, including lower urinary tract dysfunctions—such as urinary urgency, increased urinary frequency, nocturia, and urgency urinary incontinence—which impact functional independence and quality of life. Among the conservative strategies used in pelvic physical therapy, transcutaneous posterior tibial nerve stimulation (TPTNS) stands out as a non-invasive neuromodulation modality capable of modulating the neural circuits involved in bladder function control. This chapter summarizes the neurophysiological principles, proposed mechanisms, and clinical evidence regarding the use of TPTNS for post-stroke urinary dysfunction. Available studies show promising results, including reductions in symptoms such as urinary frequency,

urgency, urgency incontinence, and nocturia, as well as potential benefits for quality of life. However, specific evidence regarding post-stroke individuals remains limited, characterized by small sample sizes, diverse methodological designs, and variations in intervention protocols. Despite these limitations, available findings suggest that TPTNS may serve as a complementary therapeutic alternative in the physical therapy management of post-stroke urinary dysfunction. Further studies with greater methodological rigor, larger samples, and standardized protocols are needed to determine the intervention's effectiveness, optimal therapeutic parameters, and the sustainability of long-term effects.

Keywords: Stroke. Neurogenic bladder. Urinary dysfunction. Posterior tibial nerve. electrical stimulation.

1. INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) constitui uma importante causa de incapacidade e pode produzir consequências que ultrapassam os déficits motores tradicionalmente associados à doença. Dependendo da localização e extensão da lesão, podem ocorrer alterações sensitivas, cognitivas, comportamentais e autonômicas, incluindo alterações do controle das funções do trato urinário inferior (Panicker; Fowler; Kessler, 2015).

As manifestações urinárias após o AVC podem incluir urgência, aumento da frequência miccional, noctúria, incontinência urinária de urgência e alterações do esvaziamento vesical. Além do impacto físico, esses sintomas podem interferir na mobilidade, no sono, na participação social e na qualidade de vida (Gimenez et al., 2026). A função do trato urinário inferior depende de complexa integração entre estruturas periféricas e centrais. O armazenamento e o esvaziamento da urina envolvem a medula espinal, o tronco encefálico e estruturas suprapontinas responsáveis pela coordenação e pela inibição voluntária da micção (Gajewski; Drake, 2018; Panicker; Fowler; Kessler, 2015).

Após um AVC, o comprometimento dessas vias pode favorecer a perda do controle inibitório sobre os reflexos vesicais. Dessa forma, contrações involuntárias do detrusor podem ocorrer durante a fase de armazenamento, contribuindo para o aparecimento de urgência e incontinência urinária. Nesse contexto, a fisioterapia pélvica dispõe de diferentes estratégias conservadoras. Entre elas, a eletroestimulação transcutânea do nervo tibial posterior vem

recebendo atenção por sua característica não invasiva e por seu potencial efeito neuromodulador (Monteiro et al., 2014).

A Eletroestimulação Transcutânea do Nervo Tibial Posterior (ETNTP) utiliza estímulos elétricos aplicados sobre o trajeto do nervo tibial posterior, buscando modular circuitos neurais relacionados ao controle vesical. Embora a técnica seja estudada em diferentes populações com bexiga hiperativa e disfunções urinárias neurogênicas, sua utilização especificamente após AVC ainda apresenta número reduzido de estudos (Gimenez et al., 2026).

Neste contexto, o objetivo deste capítulo é apresentar e discutir os fundamentos e as evidências clínicas da ETNTP como estratégia terapêutica para as disfunções urinárias após o AVC.

2. CONTROLE NEUROLÓGICO DA MICÇÃO E ALTERAÇÕES APÓS O AVC

O trato urinário inferior exerce duas funções fundamentais: armazenar a urina em baixa pressão e permitir seu esvaziamento de maneira coordenada. Durante o armazenamento, o músculo detrusor permanece relaxado, enquanto os mecanismos uretrais de continência são mantidos ativos. Em condições apropriadas, o sistema nervoso central desencadeia a micção por meio da contração coordenada do detrusor e do relaxamento dos mecanismos de saída (Ruffion et al., 2013).

A integração dessas respostas envolve circuitos periféricos, espinais e suprapontinos. As estruturas superiores exercem papel essencial na inibição do reflexo miccional até que a micção seja voluntariamente autorizada (Panicker; Fowler; Kessler, 2015). O AVC pode interromper ou modificar essas vias de controle. A consequência pode ser a redução da capacidade de inibir contrações vesicais involuntárias e o desenvolvimento de sintomas compatíveis com bexiga hiperativa de origem neurológica (Schneider et al., 2015).

A literatura demonstra que a manifestação urinária após AVC é multifatorial. Além da alteração neural propriamente dita, fatores como redução da mobilidade, déficits cognitivos, alterações de comunicação, dificuldade para realizar transferências e impossibilidade de alcançar o banheiro em tempo adequado também podem contribuir para os episódios de incontinência (Silva et al., 2011).

Por esse motivo, a avaliação fisioterapêutica não deve limitar-se à identificação da perda urinária. É necessário investigar frequência, urgência, noctúria, padrão miccional, mobilidade, capacidade funcional e repercussões sobre a participação e a qualidade de vida.

Essa perspectiva é especialmente importante para compreender o papel da ETNTP. A intervenção pode atuar sobre mecanismos relacionados ao controle neural da bexiga, mas não elimina necessariamente os fatores funcionais que também contribuem para a incontinência.

3. ELETROESTIMULAÇÃO TRANSCUTÂNEA DO NERVO TIBIAL POSTERIOR

A ETNTP é uma modalidade de neuromodulação periférica utilizada para o tratamento de sintomas urinários. O nervo tibial apresenta componentes derivados das raízes lombossacrais e sacrais, compartilhando segmentos relacionados aos circuitos envolvidos no controle da bexiga e do assoalho pélvico. A aplicação de estímulos elétricos sobre seu trajeto busca produzir modulação desses circuitos (Hall et al., 2012).

Diferentemente da eletroestimulação utilizada exclusivamente para fortalecimento muscular, a proposta da ETNTP é predominantemente neuromodulatória. O objetivo terapêutico é influenciar a atividade dos circuitos neurais relacionados ao armazenamento e ao esvaziamento vesical (Silva et al., 2011).

Embora os mecanismos não estejam completamente esclarecidos, a hipótese envolve a modulação dos reflexos responsáveis pela atividade vesical, podendo reduzir a ocorrência de contrações involuntárias do detrusor e melhorar a capacidade de armazenamento. No contexto do AVC, essa abordagem apresenta interesse justamente porque parte dos sintomas urinários pode resultar do comprometimento dos mecanismos suprapontinos de controle da micção. Assim, a estimulação periférica pode representar uma estratégia complementar para modular os circuitos envolvidos nessa função (Monteiro et al., 2014).

4. EVIDÊNCIAS ESPECÍFICAS EM INDIVÍDUOS APÓS AVC

Silva et al. (2011) realizaram um dos primeiros estudos brasileiros especificamente direcionados à utilização da estimulação do nervo tibial posterior para incontinência urinária após AVC. Participaram quatro pacientes com incontinência urinária decorrente do AVC. Foram realizadas 12 sessões de eletroestimulação, duas vezes por semana, com duração de

30 minutos. O controle miccional foi acompanhado por diário miccional e a qualidade de vida foi avaliada pelo King's Health Questionnaire. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas nas variáveis avaliadas após o tratamento. Entretanto, os autores identificaram melhora clínica do controle miccional e da qualidade de vida. O estudo apresenta limitações importantes, principalmente o número muito reduzido de participantes e a ausência de grupo controle. Dessa forma, seus resultados não permitem estabelecer a eficácia da técnica. Ainda assim, o trabalho apresenta importância por demonstrar a possibilidade de utilização da estimulação tibial em pacientes com incontinência urinária após AVC.

Monteiro et al. (2014) realizaram um ensaio clínico randomizado envolvendo 24 homens adultos com bexiga hiperativa neurogênica secundária ao AVC isquêmico. Os participantes haviam apresentado AVC entre seis meses e três anos antes da inclusão e foram distribuídos aleatoriamente entre grupo de tratamento e grupo controle. O grupo experimental recebeu estimulação do nervo tibial posterior duas vezes por semana durante seis semanas, com sessões de 30 minutos. Os principais desfechos foram frequência urinária, urgência e variáveis do diário miccional. Os participantes submetidos à estimulação apresentaram melhora dos sintomas urinários em comparação com a condição inicial e com o grupo controle, especialmente redução da frequência e da urgência urinária. Os benefícios foram mantidos no acompanhamento de 12 meses. Os resultados são particularmente relevantes por se tratar de um ensaio clínico randomizado e por apresentar seguimento prolongado. Entretanto, a amostra foi pequena e constituída exclusivamente por homens, o que limita a generalização dos achados para toda a população pós-AVC.

Gimenez et al. (2026) investigaram prospectivamente a utilização da ETNTP em mulheres com bexiga hiperativa neurogênica secundária ao AVC isquêmico. Entre 236 mulheres avaliadas para elegibilidade, 34 apresentavam sintomas persistentes de bexiga hiperativa neurogênica e 31 completaram o protocolo. A intervenção foi realizada duas vezes por semana durante seis semanas, com sessões de 30 minutos. Foram utilizados estímulos de 10 Hz, largura de pulso de 250 μ s e intensidade correspondente ao limiar sensitivo. Os resultados demonstraram redução significativa da frequência urinária diurna, que passou de aproximadamente 11,95 para 6,99 micções por dia após o tratamento. A urgência diminuiu de 13,32 para 0,97 episódios, a incontinência urinária de urgência de 9,19 para 0,26 episódios e a noctúria de 2,99 para 0,40 episódios. Também foram observadas melhorias significativas

nos diferentes domínios do King's Health Questionnaire, indicando repercussão positiva sobre a qualidade de vida. No acompanhamento de seis meses, os benefícios foram mantidos, embora tenha ocorrido recorrência parcial dos sintomas em parte das participantes. Os autores concluíram que a ETNTP foi associada a melhora significativa e sustentada dos sintomas urinários e da qualidade de vida. Apesar dos resultados expressivos, é necessário considerar que o estudo foi uma série de casos prospectiva, sem grupo controle. Assim, não é possível excluir completamente a influência de outros fatores, da evolução natural dos sintomas ou de características específicas das participantes.

Os estudos específicos após AVC apresentam certa convergência quanto à frequência das sessões. Tanto Silva et al. (2011) quanto Monteiro et al. (2014) utilizaram sessões de 30 minutos realizadas duas vezes por semana. Gimenez et al. (2026) também utilizaram duas sessões semanais durante seis semanas, com 30 minutos por sessão.

No estudo mais recente, os parâmetros foram definidos em 10 Hz, largura de pulso de 250 μ s e intensidade ajustada ao limiar sensitivo. Apesar dessa relativa convergência, ainda não existe evidência suficiente para estabelecer um protocolo universal para indivíduos pós-AVC. Na prática clínica, a intervenção deve ser individualizada, considerando a apresentação dos sintomas, a sensibilidade do paciente, as condições da pele, a capacidade funcional e a resposta ao tratamento.

O acompanhamento deve utilizar medidas objetivas. O diário miccional é particularmente útil para verificar mudanças na frequência, urgência, noctúria e episódios de incontinência. Instrumentos específicos de qualidade de vida também permitem verificar se a redução dos sintomas está efetivamente produzindo benefício percebido pelo paciente.

A ETNTP apresenta como vantagens o caráter não invasivo, a relativa simplicidade de aplicação e a possibilidade de utilização como intervenção conservadora. Os estudos específicos pós-AVC não identificaram problemas importantes de tolerabilidade. Gimenez et al. (2026) consideraram a técnica segura, viável e bem tolerada. Entretanto, a segurança clínica não elimina a necessidade de avaliação individual e observância das precauções relacionadas à eletroterapia. Do ponto de vista científico, a principal limitação da literatura é a pequena quantidade de estudos especificamente realizados em indivíduos após AVC.

Também são necessários estudos com maior número de participantes, grupos controle adequados, maior padronização dos parâmetros de estimulação e acompanhamento prolongado. Outra questão importante é identificar quais pacientes apresentam maior

probabilidade de resposta. Características como localização da lesão cerebral, tempo desde o AVC, idade, sexo, gravidade do comprometimento neurológico e tipo de disfunção urinária podem influenciar os resultados. Pesquisas futuras também devem avaliar não apenas sintomas urinários, mas desfechos relacionados à independência funcional, participação social e qualidade de vida.

5. O QUE MOSTRAM AS EVIDÊNCIAS DE OUTRAS POPULAÇÕES?

Embora os estudos específicos após AVC sejam poucos, revisões sobre ETNTP em populações com disfunções urinárias oferecem importante contexto para interpretação dos resultados. Schneider et al. (2015), em revisão sistemática sobre ETNTP em indivíduos com disfunção neurogênica do trato urinário inferior, identificaram estudos envolvendo diferentes condições neurológicas tais como esclerose múltipla, polineuropatia diabética e lombociatalgia. Foram descritas melhora em parâmetros urodinâmicos e clínicos, incluindo redução de frequência urinária, episódios de perda e outros indicadores da função vesical. Entretanto, os autores destacaram limitações metodológicas importantes, como amostras pequenas, estudos não comparativos e risco de viés.

Booth et al. (2018) analisaram a eficácia da ETNTP em adultos com síndrome da bexiga hiperativa decorrente de lesões nervosas periféricas. A revisão incluiu 10 ensaios clínicos randomizados e três estudos prospectivos, totalizando 629 participantes. Os resultados indicaram benefício da técnica sobre sintomas urinários, embora os autores tenham ressaltado a necessidade de estudos adicionais para estabelecer a dose, a duração e as estratégias de manutenção mais adequadas.

Ali et al. (2022) também identificaram efeitos favoráveis das modalidades de eletroestimulação sobre a incontinência urinária de urgência em indivíduos com bexiga neurogênica. Entretanto, como diferentes modalidades de eletroestimulação foram agrupadas, esses resultados não podem ser atribuídos exclusivamente à ETNTP.

Portanto, as revisões sistemáticas fornecem sustentação para o conceito de neuromodulação elétrica no tratamento das disfunções urinárias, mas a extrapolação para o paciente pós-AVC deve ser feita com cautela.

6. ETNTP E FISIOTERAPIA PÉLVICA: UMA ABORDAGEM INTEGRADA

A ETNTP não deve ser compreendida como uma intervenção isolada. O tratamento das disfunções urinárias após AVC deve considerar a interação entre alterações neurológicas, musculares, comportamentais e funcionais. Por isso, a neuromodulação pode ser associada a estratégias como educação miccional, treinamento vesical, treinamento dos músculos do assoalho pélvico e orientações comportamentais.

A escolha dos recursos deve partir da avaliação individual. Em um paciente com urgência urinária predominante e boa capacidade funcional, o objetivo pode ser reduzir a urgência e ampliar a capacidade de armazenamento. Em outro paciente, a incontinência pode estar relacionada principalmente à dificuldade de mobilidade e transferência, exigindo associação com treinamento funcional e estratégias para facilitar o acesso ao banheiro.

Essa abordagem reforça a necessidade de compreender a fisioterapia pélvica como parte da neurorreabilitação, e não como tratamento exclusivamente localizado na pelve.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As disfunções urinárias são manifestações relevantes após o AVC e podem produzir impacto significativo sobre a funcionalidade e a qualidade de vida. Sua ocorrência está relacionada à complexa interação entre alterações neurológicas e fatores funcionais decorrentes do próprio AVC.

A ETNTP constitui uma estratégia de neuromodulação não invasiva que apresenta potencial para modificar circuitos relacionados ao controle vesical. Os estudos indicam resultados favoráveis. Redução da frequência e urgência urinária, redução dos episódios de noctúria, melhora da condição de hiperatividade detrusora são os pontos de destaque em estudos compostos por participantes pós AVC. Entretanto, a evidência específica para a população pós-AVC ainda é limitada. Portanto, a ETNTP deve ser compreendida como uma estratégia promissora e potencialmente efetiva, e não como uma intervenção cuja eficácia definitiva já esteja estabelecida para todos os pacientes.

Na prática clínica, sua maior contribuição pode ocorrer quando integrada a um programa individualizado de fisioterapia pélvica e neurorreabilitação, no qual os sintomas urinários sejam avaliados conjuntamente com mobilidade, função, cognição, participação e qualidade de vida. O avanço da pesquisa nessa área deverá permitir definir quais pacientes

apresentam maior benefício, quais parâmetros produzem melhores resultados e qual estratégia de manutenção é necessária para preservar os efeitos terapêuticos ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

- ALI, M. U. et al. Effects of nonsurgical, minimally or noninvasive therapies for urinary incontinence due to neurogenic bladder: a systematic review and meta-analysis. *Therapeutic Advances in Chronic Disease*, v. 13, 2022. DOI: 10.1177/20406223211063059.
- BOOTH, J. et al. The effectiveness of transcutaneous tibial nerve stimulation (TTNS) for adults with overactive bladder syndrome: a systematic review. *Neurourology and Urodynamics*, v. 37, n. 2, p. 528-541, 2018. DOI: 10.1002/nau.23351.
- GAJEWSKI, J. B.; DRAKE, M. J. Neurological lower urinary tract dysfunction essential terminology. *Neurourology and Urodynamics*, v. 37, supl. 6, p. S25-S31, 2018.
- GIMENEZ, M. M. et al. Transcutaneous tibial nerve electrostimulation in the treatment of neurogenic overactive bladder syndrome after ischemic stroke. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, v. 48, e-rbgo43, 2026. DOI: 10.61622/rbgo/2026rbgo43.
- HALL, S. A. et al. Characteristics of persons with overactive bladder of presumed neurologic origin: results from the Boston Area Community Health Survey. *Neurourology and Urodynamics*, v. 31, n. 7, p. 1149-1155, 2012.
- MONTEIRO, E. S. et al. Electrical stimulation of the posterior tibialis nerve improves symptoms of poststroke neurogenic overactive bladder in men: a randomized controlled trial. *Urology*, v. 84, n. 3, p. 509-514, 2014. DOI: 10.1016/j.urology.2014.05.031.
- PANICKER, J. N.; FOWLER, C. J.; KESSLER, T. M. Lower urinary tract dysfunction in the neurological patient: clinical assessment and management. *The Lancet Neurology*, v. 14, n. 7, p. 720-732, 2015.
- RUFFION, A. et al. Systematic review of epidemiology of urinary incontinence and detrusor overactivity among neurogenic patients. *Neuroepidemiology*, v. 41, n. 3-4, p. 146-155, 2013.
- SCHNEIDER, M. P. et al. Tibial nerve stimulation for treating neurogenic lower urinary tract dysfunction: a systematic review. *European Urology*, v. 68, n. 5, p. 859-867, 2015. DOI: 10.1016/j.eururo.2015.07.001.
- SILVA, V. R. et al. Eletroestimulação do nervo tibial posterior para tratamento da incontinência urinária após AVE. *Fisioterapia Brasil*, v. 12, n. 3, p. 207-211, 2011. DOI: 10.33233/fb.v12i3.849.

CAPÍTULO XIX

REFLEXÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES COGNITIVO-LINGUÍSTICAS E MOTORAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL

REFLECTIONS ON THE DEVELOPMENT OF COGNITIVE-LINGUISTIC AND MOTOR SKILLS IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION

DOI: 10.51859/ampla.isp6308-19

Mirela Machado Picolini-Pereira ¹

Giseli Donadon Germano ²

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Comunicação Humana da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista - FCC/ UNESP.

² Professor Livre Docente do Departamento de Educação e Desenvolvimento Humano da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista - FCC/ UNESP.

RESUMO

O desenvolvimento da leitura e da escrita inicia-se muito antes da alfabetização formal promovida pela escola. Compreender esse aprendizado prévio possibilita identificar, ainda na Educação Infantil, as habilidades preditoras que podem favorecer o desempenho futuro da criança. Sob a perspectiva da neurociência, a aprendizagem destas competências é um processo complexo e multifatorial, dependente do desenvolvimento prévio de habilidades linguísticas, cognitivas e motoras. Nessa direção, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC; Brasil, 2018) reforça que o trabalho com essas competências deve ocorrer de forma integrada e lúdica. Por meio de campos de experiências como "Escuta, fala, pensamento e imaginação" e "Corpo, gestos e movimentos", a escola oportuniza a exploração do próprio corpo, o contato com o código escrito e a manipulação de diferentes suportes textuais. Diante deste contexto apresentado e fortalecido por evidências científicas, cabe a este capítulo fomentar a reflexão crítica sobre a importância do fortalecimento neurocognitivo, linguístico e motor da criança, desde a Educação Infantil, para favorecer uma transição harmoniosa para o Ensino Fundamental podendo assegurar, a aquisição proficiente da leitura e da escrita.

Palavras-chave: Alfabetização. Desenvolvimento da Linguagem. Aprendizagem.

ABSTRACT

The development of reading and writing skills begins long before formal literacy instruction in school. Understanding this prior learning allows for the early identification, during Early Childhood Education, of predictor skills that foster a child's future academic performance. From a neuroscientific perspective, the acquisition of these competencies is a complex, multifactorial process that relies on the prior development of linguistic, cognitive, and motor skills. In this framework, the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC; Brasil, 2018) emphasizes that fostering these skills must occur in an integrated and playful manner. Through experience fields such as *"Listening, speaking, thought, and imagination"* and *"Body, gestures, and movements"*, schools provide opportunities for body exploration, engagement with written code, and interaction with diverse textual media. Grounded in this context and supported by scientific evidence, this chapter aims to promote critical reflection on the importance of strengthening children's neurocognitive, linguistic, and motor development in Early Childhood Education, thereby facilitating a smooth transition to Elementary School and ensuring proficient reading and writing acquisition.

Keywords: Literacy. Language Development. Learning.

1. DESENVOLVIMENTO INTEGRAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL

A escola constitui um espaço de promoção da aprendizagem, de interações dialógicas e de atividades motoras, elementos que contribuem para o desenvolvimento integral das crianças. Nesse contexto, a criança vivencia experiências interpessoais e estabelece seu primeiro contato com a literatura para além do ambiente familiar, ampliando as oportunidades de interação e de construção de aprendizagens significativas (Melo *et al.*, 2024; Mousinho; Santos; Silveira, 2022). Diante disso, este capítulo tem como objetivo promover uma reflexão sobre o desenvolvimento de habilidades cognitivo-linguísticas e motoras na educação infantil.

Deste modo, os profissionais da Educação Infantil devem compreender as bases do neurodesenvolvimento infantil e o que está envolvido nestas interações e aprendizagens. Dentre os conhecimentos discutidos para esta população escolar, temos as habilidades preditoras da alfabetização e como elas se articulam no desenvolvimento da leitura e da escrita, reconhecendo que acompanhar essa evolução permite antecipar e apoiar o desempenho futuro do aluno (Landim; Flôres, 2019).

É neste período escolar, constituído pela primeira infância, o momento em que há uma janela maturacional importante, caracterizado por elevada neuroplasticidade. No entanto, tal plasticidade só ocorrerá com estimulações e atividades planejadas, que possibilitem a aquisição de habilidades linguísticas e cognitivas. As vivências na primeira infância são determinantes para o desenvolvimento humano e causam impactos significativos ao longo de toda a vida. Neste período há o fortalecimento de circuitos neurais complexos altamente sensíveis ao ambiente e às novas aprendizagens (Muszkat; Rizzutti, 2018).

Quando falamos em aprendizagem, é necessário compreender que se trata de um processo complexo e multifatorial, dependente do desenvolvimento prévio de habilidades linguísticas, cognitivas e visuomotoras imprescindíveis para a fluência leitora e apropriação do sistema de escrita alfabética (Bishop, League; 2006; Germano; Capellini; 2015; Nation; Snowling, 2004; Oliveira; Germano, 2026).

Nesse contexto, a pré-escola, reconhecida como Educação Infantil, se consolida como uma etapa estratégica para o estímulo, prevenção e consolidação de habilidades essenciais que antecedem a aprendizagem formal do código escrito, reforçando a importância de proporcionar às crianças um ambiente rico em experiências educativas e lúdicas.

Conforme descrito na Base Nacional Comum Curricular (BNCC; Brasil, 2018), a Educação Infantil tem como eixos estruturantes as interações e a brincadeira, garantindo os direitos de conviver, brincar, participar, explorar, expressar-se e conhecer-se. Por meio dos campos de experiências, essa etapa estimula a autonomia, a curiosidade e o desenvolvimento integral das crianças através da exploração do próprio corpo, da linguagem oral, do contato com diferentes suportes de leitura e escrita e do letramento dinâmico. Orienta ainda que as práticas pedagógicas devem assegurar aproximação ao código escrito de forma lúdica, contextualizada e integrada aos direitos de aprendizagem da infância.

No cenário educacional brasileiro, a obrigatoriedade da Educação Infantil a partir dos quatro anos de idade foi consolidada pela Lei nº 12.796/2013 (Brasil, 2013), ao passo que a transição para o Ensino Fundamental é regida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Brasil, 1996) e pela Resolução do Conselho Nacional de Educação CNE/CEB nº 6/2010 (Brasil, 2010), que fixam a exigência de seis anos completos até 31 de março do ano letivo vigente. Esse marco normativo impõe aos estudantes um expressivo e desafiador processo de transição das práticas pedagógicas da Educação Infantil, estruturadas prioritariamente por atividades lúdicas, interações e brincadeiras, para a exigência de habilidades e competências formais no Ensino Fundamental, onde o foco se direciona sistematicamente ao processo de alfabetização, principalmente nos dois primeiros anos, conforme estabelecido pela BNCC (Brasil, 2018).

Nesta vertente, a Educação Infantil deve promover a equidade e a continuidade do aprendizado, assegurando uma transição harmônica para o Ensino Fundamental que valorize e articule as vivências lúdicas e saberes prévios dos alunos, superando rupturas no processo educacional (Sargiani; Maluf, 2018).

Há também, mesmo que ainda não consensual, um conjunto de habilidades da própria criança para a prontidão escolar, com o desenvolvimento de certos domínios, tais como desenvolvimento físico e motor, socioemocional, atitude em relação à aprendizagem, desenvolvimento linguístico, e desenvolvimento cognitivo geral e conhecimento de mundo (Haase; Loureiro, 2021).

Desta forma, os educadores devem potencializar a capacidade individual dos escolares e promover a estimulação com práticas emergentes de literacia de alta evidência científica, se distanciando de mitos, ideologias e crenças individuais, se ancorando nas abordagens científicas e diretrizes da educação.

2. EDUCAÇÃO INFANTIL E O DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

As habilidades cognitivas na educação infantil referem-se a operações e processos mentais essenciais que permitem à criança perceber, assimilar, processar e aplicar informações para compreender o ambiente e resolver problemas. Esses processos estruturam o pensamento, a linguagem e o raciocínio inicial, formando a fundação de todo o aprendizado posterior ao longo da vida (Alibek; Akhmetova, 2025).

Dentre estas habilidades cognitivas, a literatura destaca os domínios de controle inibitório, memória de trabalho, flexibilidade cognitiva, atenção e autorregulação, os quais exercem papel preditivo sobre a capacidade de adquirir, integrar e aplicar novos conhecimentos (Diamond, 2013; Sankalaite *et al.*, 2023; León *et al.*, 2023; Ruffini *et al.*, 2024).

Durante a primeira infância, período compreendido entre zero e seis anos de idade, destaca-se o surgimento e consolidação do funcionamento executivo. As funções executivas (FE), são caracterizadas como um conjunto de habilidades mentais para aprender coisas novas, tomar decisões, controlar o comportamento e pensar com autonomia. As capacidades relacionam-se com a possibilidade de organizar diferentes atividades no dia a dia, planejar e executar etapas de um objetivo de longo prazo, concluir tarefas apesar de interrupções e distrações, controlar impulsos, manter o foco, refazer planos para corrigir erros e realizar diferentes ações simultaneamente, de acordo com o Núcleo Ciência pela Infância (NCPI; Brasil, 2016).

No que se refere ao contexto escolar, as FE são necessárias para o contínuo de aprendizagem e um eficiente desempenho acadêmico, pois são habilidades cognitivas recrutadas em diversas situações na escola (Pureza; Fonseca, 2017)

No que tange à progressão escolar e FE, Pazeto, Seabra e Dias (2014) investigaram a relação entre o desempenho das funções executivas, linguagem oral e leitura e escrita em 90 pré-escolares brasileiros. Os resultados demonstraram que o desempenho nos testes de funções executivas, linguagem oral e a linguagem escrita aumenta com a progressão escolar. Os domínios de linguagem oral e leitura e escrita, seguidos por funções executivas e leitura e escrita, mostram-se mais interdependentes

Considerando a relevância das funções executivas para os processos de aprendizagem e para a regulação do comportamento, os estudiosos tem se dedicado à delineação e investigação de procedimentos voltados à promoção e ao desenvolvimento dessas

habilidades, destacando-se a implementação de currículos escolares estruturados e programas complementares, frequentemente aplicados pelos próprios professores, os quais têm demonstrado evidências de eficácia na promoção das funções executivas no contexto educacional (Dias; Seabra, 2013).

Especificamente, em relação às intervenções, são escassos os estudos nacionais para promover funções executivas na Educação Infantil, visto que a literatura, na sua grande maioria, evidencia estudos direcionados às crianças do Ensino Fundamental.

Corroborando este dado, no estudo de revisão de Tomaz e Léon (2021) foi verificado uma escassez de estudos em intervenções precoce-preventivas, conduzidos no contexto escolar para bebês e crianças de 0 a 3 anos. Foi identificado apenas um estudo experimental, o qual demonstrou efeitos positivos de um programa de intervenção baseado em treinamento linguístico sobre o desempenho em funções executivas. Observou-se, ainda, que a maior parte das pesquisas se concentram na avaliação de populações com desenvolvimento atípico ou na análise de fatores associados, como a suplementação nutricional.

No Brasil, o Programa de Intervenção em Autorregulação e Funções Executivas (PIAFEX; Dias; Seabra, 2013), contempla 43 atividades desenvolvidas para o contexto escolar e aplicável pelo próprio professor, para escolares de 5 a 6 anos. Este estudo conduzido na Educação Infantil e 1º ano do Ensino Fundamental revelou que as crianças do grupo experimental tiveram ganhos superiores. Especificamente, alunos da Educação Infantil tiveram ganhos em medidas de atenção e inibição e alunos do Ensino Fundamental mostraram ganhos em testes de atenção, inibição e flexibilidade, além de ganhos em memória de trabalho e planejamento, conforme resposta de pais e professores a uma escala funcional (Dias, 2013).

Os autores Santos, Silva e Santos (2025) realizaram uma revisão bibliográfica dos últimos 20 anos de estudos sobre intervenção das funções executivas na Educação Infantil. Os dados evidenciam que as intervenções conduzidas na Educação Infantil, seja pelas “janelas” de aprendizagem na primeira infância, seja pela validade ecológica, possuem um potencial maior de transferência e durabilidade das habilidades desenvolvidas ao serem comparadas com outras intervenções que acontecem de modo esporádico ou descontextualizado. Esse espaço rico em vivências permite que os estímulos aconteçam de modo sistematizado, ou seja, fazendo parte do contexto e da realidade das crianças.

Em suma, no que se refere ao contexto escolar, os aspectos cognitivos apresentam fortes correlações com o desempenho da compreensão e fluência leitora, qualidade textual e fluência da escrita, prontidão escolar e progresso acadêmico (Berninger; Richards, 2010; Cordeiro *et al.*, 2020).

3. EDUCAÇÃO INFANTIL E O DESENVOLVIMENTO LÍNGUISTICO

As habilidades linguísticas devem ser fortalecidas na Educação Infantil, promovendo experiências nas quais as crianças possam falar, escutar, compreender e interagir. O domínio da linguagem oral constitui uma importante base para a aprendizagem da linguagem escrita, considerando a interação entre os diferentes componentes linguísticos ao longo do desenvolvimento (Marques, 2024; Monteiro; Viana, 2021; Silva; Ávila, 2013).

A linguagem oral é uma competência fortemente relacionada ao aprendizado da leitura e escrita, apresentando significância com o nível de hipótese de escrita, indicando que as crianças com melhor desempenho linguístico são aquelas com melhores níveis de escrita (Côrrea; Machado; Hage, 2018). Outro estudo de acompanhamento longitudinal trouxe uma contribuição ao demonstrar que tanto os níveis iniciais de habilidade das crianças quanto as taxas de crescimento em linguagem oral e decodificação previram ortografia e composição escrita posteriores (Cabell *et al.*, 2022).

Dentre as habilidades linguísticas, a competência comunicativa oral e o vocabulário podem apresentar melhora significativa após intervenção e implementação de estratégias direcionadas por educadores da Educação Infantil (Hulme *et al.*, 2025; van der Veen *et al.*, 2021). Corroborando as práticas para a BNCC (Brasil, 2018) atividades como expressar ideias, desejos e sentimentos, assim como recontar histórias ouvidas, planejar encenações, reproduzir vídeos, definir contexto, explorar os personagens e a estrutura da história favorece não somente a ampliação do vocabulário expressivo e receptivo, mas também a velocidade do acesso lexical e habilidades discursivas e pragmáticas.

A apresentação, escolha, manuseio de livros, bem como o reconhecimento de ilustrações e de palavras são estratégias eficazes na familiaridade e identificação de gêneros textuais. Para Landim e Flôres (2019) se o contato com a leitura, práticas de contação de histórias e manuseio de livros tiver acontecido antes de a criança ingressar no primeiro ano e

se o trabalho pedagógico for eficiente o reflexo da alfabetização precoce certamente acontecerá antes de completar o ciclo.

O compartilhamento de livros e brincadeiras entre pais e filhos, são importantes para estimular o desenvolvimento da linguagem. No estudo de Clemens e Kegel (2021), o compartilhamento de livros resultou em uma combinação de mais conversa dos pais, conversa das crianças pequenas (9 a 18 meses) e interações do que outras atividades linguísticas.

Nesta vertente, os educadores devem realizar atividades que possibilitam à criança brincar com a língua, como as cantigas, parlendas, trava-línguas, brincadeiras de escuta sonora, identificação e discriminação de sons, jogos de faz de conta, dentre outras. A estimulação dos aspectos fonológicos, supra-segmentais, entonação, prosódia e fluência constitui a base essencial para a percepção das estruturas sonoras da fala, atuando como alicerce direto para o desenvolvimento da consciência fonológica. Ao potencializar a participação da criança na exploração dos sons do ambiente e da linguagem, o professor fortalece as habilidades prévias necessárias para a posterior associação entre fonemas e grafemas. Assim, conforme sinaliza a BNCC (Brasil, 2018), a vivência rica e lúdica com a linguagem oral na Educação Infantil não apenas amplia o repertório comunicativo, mas pavimenta o caminho cognitivo e linguístico para a apropriação fluida e significativa do sistema de escrita alfabética no Ensino Fundamental.

A implementação de programas de estimulação da linguagem oral na escola reveste-se de suma relevância para democratizar o acesso ao desenvolvimento integral, permitindo alcançar e beneficiar um número ampliado de crianças, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade. Evidências científicas demonstram que intervenções precoces focadas na linguagem e na alfabetização emergente produzem impactos altamente positivos e duradouros (Hulme *et al.*, 2025)

Evidências demonstram que as intervenções precoces em linguagem e alfabetização geram impactos significativos e duradouros, sobretudo para crianças em situação de vulnerabilidade socioeconômica, cujas mães possuem menor escolaridade. Outros fatores de risco como renda e imigração também modulam os resultados, reforçando que o ambiente escolar infantil é um espaço decisivo para mitigar desigualdades e ampliar oportunidades de aprendizagem (Bleses *et al.*, 2021).

Portanto, ao enriquecer as vivências pedagógicas por meio dos campos de experiências propostos pela BNCC (Brasil, 2018), das habilidades de linguagem e letramento

a Educação Infantil garante um patamar comum de aprendizagem que minimiza as disparidades socioculturais, impulsiona a trajetória acadêmica e atua como um espaço inclusivo.

4. EDUCAÇÃO INFANTIL E A FUNÇÃO MOTORA FINA: O PREPARO PARA A ESCRITA MANUAL

As habilidades motoras finas envolvem a coordenação de músculos intrínsecos e extrínsecos das mãos e dos dedos, permitindo a execução de atividades que demandam maior precisão e controle manual, como tarefas de alimentação, higiene e atividades escolares, sendo progressivamente desenvolvidas, em geral, entre os 18 e 24 meses de idade (Fonseca, 2008; Shumway-Cook; Woollacott, 2003).

Posteriormente, para o desenvolvimento da escrita manual, um conjunto de fatores relacionados à maturação do indivíduo devem ser estimulados desde a Educação Infantil. Entre eles, destacam-se as habilidades motoras finas, cognitivas e viso-perceptivas, que estão diretamente associadas à manipulação precisa do lápis, necessária para a produção de letras com tamanho, ordem e posições adequadas (Almeida, 2013; Tseng; Chow, 2000)

Durante o período da Educação Infantil promover estas habilidades é contribuir para o sucesso acadêmico, além de minimizar impactos da alfabetização. Para Coppede, Okuda e Capellini (2012) aspectos qualitativos das habilidades motoras finas, sensoriais e perceptivas refletem a integridade e a maturidade do sistema nervoso central e podem, provavelmente, exercer um importante papel no diagnóstico precoce de desordens do desenvolvimento e, conseqüentemente, prevenir desordens acadêmicas.

Tais habilidades estão previstas também na BNCC (Brasil, 2018), em que os aspectos motores são incentivados principalmente em relação a promoção de atividades que explorem campos de experiências do corpo, gestos e movimentos e traços, sons, cores e formas. Corroborando, estudos referem que há uma falta de instrução quanto a estas habilidades, sendo que é na escola o espaço comum a todos e favorável para o desenvolvimento motor de escolares pertencentes aos primeiros anos de aprendizagem, assim, este também se torna um espaço favorável para que falhas motoras possam ser encontradas (Maciel; Germano, 2024).

Para Landim e Flôres (2019) o educador da Educação Infantil pode ser um facilitador deste processo ao propor atividades que levem a criança a perceber a diferença entre traços, linhas curvas e retas, bem como a direção desses traços. As atividades inseridas neste

contexto podem ser exemplificadas em tarefas como riscar as letras com o dedo na areia, desenhar no ar os traços para a criança descobrir a letra, reproduzir o traçado das letras com massa de modelar, ou, com os olhos vendados, descobrir as letras apenas pelo tato, entre outras atividades lúdicas, que podem tornar significativa a aprendizagem do traçado e do nome das letras.

Estratégias de intervenção psicomotora foram realizadas em crianças da Educação Infantil, investigando sua contribuição para o desenvolvimento motor e suas possíveis repercussões no desempenho em leitura e escrita. Foi verificado avanço significativo no desenvolvimento motor e nas habilidades de leitura e escrita, evidenciando o papel central da motricidade nos processos de aprendizagem, especialmente na alfabetização inicial. De forma geral, os resultados mostraram melhoria nas competências de escrita, a saber precisão, direção e força, e nas competências psicomotoras, refletindo o impacto positivo da importância de programas implementados para intervenção precoce em situações de risco (Ricarte *et al.*, 2026).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo teve o objetivo trazer algumas reflexões sobre o desenvolvimento de habilidades cognitivo-linguísticas e motoras na educação infantil.

Verificou-se nos estudos longitudinais que a Educação Infantil não é apenas uma etapa preparatória genérica, mas uma etapa precursora para a estruturação da trajetória de alfabetização ao longo da escolaridade (Pisani; Seiden; Wolf, 2022; Su *et al.*, 2017).

Em especial, a Educação infantil é essencial na promoção de competências linguísticas, cognitivas e motoras para a alfabetização, tais como vocabulário, consciência fonológica, conhecimento alfabético, funções executivas, memória fonológica, coordenação motora e habilidades visuoatencionais.

No entanto, a análise da BNCC (Brasil, 2018) revela que o documento não explicita de forma clara tais preditores, apresentando orientações amplas e pouco específicas quanto às práticas pedagógicas a serem adotadas (Lehnen; Guaresi; Santo, 2026).

Deste modo, esse cenário reforça a importância da participação ativa da equipe pedagógica e demais profissionais da Educação, como os fonoaudiólogos educacionais, na tomada de decisão e na discussão de as estratégias que vão além de aspectos metodológicos,

mas que englobem aspectos de aquisição e de desenvolvimento cognitivo-linguísticos e visomotores que promovam habilidades que servirão de alicerce para a alfabetização.

Finalmente, essa reflexão indica a necessidade de proporcionar diferentes oportunidades de aprendizagem e de ludicidade baseadas em evidências, desde a primeira infância, evitando que estes escolares ingressem na alfabetização com prejuízos significativos, e que em muitos casos perduram toda a vida acadêmica do escolar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço o financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES).

REFERÊNCIAS

- ALIBEK, Z. A.; AKHMETOVA, A. Exploring cognitive skill development in STEM education for kindergarten children: A systematic review. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, [S. l.], v. 21, n. 1, em17346, 2025. DOI: <https://doi.org/10.29333/ejmste/17346>. Acesso em: 25 set. 2026.
- ALMEIDA, I.C. **Avaliação do processo de escrita manual em crianças com pobre qualidade da caligrafia e boa qualidade da caligrafia**. 2013. 32 f. Tese (Mestrado) - Curso de Terapia Ocupacional, Escola Superior de Saúde do Açoitão, Lisboa, 2013.
- BERNINGER, V.; RICHARDS, T. Inter-relationships among behavioral markers, genes, brain and treatment in dyslexia and dysgraphia. **Future Neurology**, [s. l.], v. 5, n. 4, p. 597–617, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.2217/fnl.10.22>. Acesso em: 22 set. 2026.
- BISHOP, A. G.; LEAGUE, M. B. Identifying a multivariate screening model to predict reading difficulties at the onset of kindergarten: A longitudinal analysis. **Learning Disability Quarterly**, v. 29, n. 4, p. 235-252, 2006.
- BLESES, D. *et al.* Sustained effects of an early childhood language and literacy intervention through second grade: Longitudinal findings of the SPELL trial in Denmark. **PLOS ONE**, [s. l.], v. 16, n. 10, p. e0258287, 2021. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0258287>. Acesso em: 24 set. 2026.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, DF: **Ministério da Educação**. Brasília, DF: MEC, 2018. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 8 out. 2025.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, [1996]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 25 set. 2026.

BRASIL. **Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013.** Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2013]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12796.htm. Acesso em: 26 set. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução nº 6, de 20 de outubro de 2010. Define Diretrizes Operacionais para a matrícula no Ensino Fundamental e na Educação Infantil. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 20, 21 out. 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6802-rceb006-10&category_slug=outubro-2010-pdf&Itemid=30192

CABELL, S. Q. *et al.* Rate of Growth of Preschool-Age Children's Oral Language and Decoding Skills Predicts Beginning Writing Ability. **Early Education and Development**, [s. l.], v. 33, n. 7, p. 1198–1221, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10409289.2021.1952390>. Acesso em: 24 set. 2026.

CLEMENS, L. F.; KEGEL, C. A. T. Unique contribution of shared book reading on adult-child language interaction. **Journal of Child Language**, [s. l.], v. 48, n. 2, p. 373–386, 2021. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-child-language/article/unique-contribution-of-shared-book-reading-on-adultchild-language-interaction/6B97226F312AD5A96C0AF749E456554A>. Acesso em: 24 set. 2026.

COPPEDE, A. C.; OKUDA, P. M. M.; CAPELLINI, S. A. Desempenho de escolares com dificuldades de aprendizagem em função motora fina e escrita. **Journal of Human Growth and Development**, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 297–306, 2012. Disponível em: <https://revistas.usp.br/jhgd/article/view/46379>. Acesso em: 04 maio. 2026.

CORDEIRO, C. *et al.* Do executive functions contribute to writing quality in beginning writers? A longitudinal study with second graders. **Reading and Writing**, [s. l.], v. 33, n. 4, p. 813–833, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11145-019-09963-6>. Acesso em: 22 set. 2026.

CÔRREA, K. C. do P.; MACHADO, M. A. M. de P.; HAGE, S. R. de V. Competências iniciais para o processo de alfabetização. **CoDAS**, [s. l.], v. 30, p. e20170039, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/codas/a/fgpRCg3j5T9wjngzNcFMMzw/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 30 abr. 2026.

DIAMOND, A. Executive Functions. **Annu Rev Psychol.** v. 64, p. 135-168, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23020641/>. Acesso em: 7 dez. 2025.

- DIAS, N. M. **Desenvolvimento e avaliação de um programa interventivo para promoção de funções executivas em crianças** [tese]. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie; 2013.
- DIAS, N. M.; SEABRA, A. G. Funções executivas: desenvolvimento e intervenção. **Temas sobre Desenvolvimento**. v.19, n. 107, p. 206-212. 2013.
- FONSECA, V. **Desenvolvimento Psicomotor e Aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- GERMANO, G. D.; CAPELLINI, S. A. Avaliação das habilidades metafonológicas (PROHFON): caracterização e comparação do desempenho em escolares. **Psicologia: Reflexão e Crítica**. v. 28, n. 2, p. 378-387, 2015.
- HAASE, Alexandra; LOUREIRO, Sônia Regina. Prontidão escolar e habilidades cognitivo-linguísticas. In: MARTINS, Carlos; SILVA, Juliana (org.). **Desenvolvimento Infantil e Aprendizagem**: da avaliação à intervenção. São Paulo: Editora Acadêmica, 2021. p. 115-138.
- HULME, C. *et al.* The Nuffield Early Language Intervention (NELI) programme is associated with lasting improvements in children's language and reading skills. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, [s. l.], v. 66, n. 9, p. 1357–1365, 2025. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jcpp.14157>. Acesso em: 24 set. 2026.
- LANDIM, M. R. M.; FLÔRES, O. C. Aprendizagem da leitura: preditores emergentes na pré-escola. **A Cor das Letras**, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 27, 2019. Disponível em: <http://periodicos.uefs.br/index.php/acordasletras/article/view/3482>. Acesso em: 30 abr. 2026.
- LEHNEN, C. S.; GUARESI, R.; SANTO, E. R. do E. O desenvolvimento de preditores de alfabetização na educação infantil: diálogo entre ciência e BNCC. **Lingu@ Nostr@**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. e19034–e19034, 2026. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/lnostr@/article/view/19034>. Acesso em: 13 maio 2026.
- LEÓN, C. B. R.; MECCA, T. P.; MUNIZ, M.; SEABRA, A. G.; ZAUZA, G.; DIAS, N. M. Desenvolvimento do Programa de Intervenção para Promoção de Autorregulação Infantil. **Rev. psicopedag.** v. 40, n. 122, p. 204-219, 2023. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862023000200204&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 7 dez. 2025.
- MARQUES, M. P. O PROCESSO DO DESENVOLVIMENTO DA LINGUAGEM ORAL NA ALFABETIZAÇÃO DE CRIANÇAS. **ContraCorrente: Revista do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas**, [s. l.], v. 2, n. 22, p. 116–135, 2024.
- MELO, J. K.; CIDRIM, L.; SILVA, A. G. S.; QUEIROGA, B. Promoção do desenvolvimento de habilidades cognitivo-linguísticas em pré-escolares no contexto de retomada das aulas presenciais pós-pandemia da COVID-19. **Caderno Pedagógico**, [s. l.], v. 21, n. 7, p.

e5812–e5812, 2024. Disponível em:
<https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/5812>.
Acesso em: 6 maio 2026.

MONTEIRO, C. C. F.; VIANA, F. L. P. Falar, ouvir e ler: Um programa para o desenvolvimento da linguagem oral. **Letrônica**. v. 14, n. 2, p. e38500, 2021. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/letronica/article/view/38500/>. Acesso em: 11 maio. 2025.

MOUSINHO, R.; SANTOS, G. SILVEIRA, V. P. Promoção do desenvolvimento da linguagem na Educação Infantil. In: CAPELLINI, S. A.; GERMANO, G. D.; ZORZI, J. L.; QUEIROGA, B. A. M. (orgs). **Tratado de Fonoaudiologia Educacional**. Belo Horizonte: Artesã, 2022.

MUSZKAT, M.; RIZZUTTI, S. Desenvolvimento neurológico no período pré-escolar e suas alterações. In: DIAS, N. M.; SEABRA, A. G. (org.). **Neuropsicologia com pré-escolares: avaliação e intervenção**. 1. ed. São Paulo: Pearson Clinical Brasil, 2018. p. 31-58.

NATION, K.; SNOWLING, M. J. Beyond phonological skills: broader language skills contribute to the development of reading. **Journal of Research in Reading**. v. 27, n. 4, p. 342-356, 2004.

NÚCLEO CIÊNCIA PELA INFÂNCIA. Comitê Científico. **Funções executivas e desenvolvimento infantil**: habilidades necessárias para a autonomia: estudo III. Redação: Joana Simões de Melo Costa *et al.* São Paulo: FMCSV, 2016. (Série Estudos do Comitê Científico – NCPI, n. 3). Disponível em: <https://ncpi.org.br/wp-content/uploads/2024/08/Funcoes-executivas-e-desenvolvimento-na-primeira-infancia.pdf>. Acesso em: 04 maio. 2026.

OLIVEIRA, A. K. S. D.; GERMANO, G. D. Estudo da relação do intervalo visoatencional e a fluência de leitura em escolares do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental I. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 21, p. e20296, 2026. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/20296>. Acesso em: 15 maio 2026.

PAZETO, T. D. C. B.; SEABRA, A. G.; DIAS, N. M. Executive Functions, Oral Language and Writing in Preschool Children: Development and Correlations. **Paidéia (Ribeirão Preto)**, [s. l.], v. 24, n. 58, p. 213–222, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-863X2014000200213&lng=en&tlng=en. Acesso em: 4 maio 2026.

PISANI, L.; SEIDEN, J.; WOLF, S. Longitudinal evidence on the predictive validity of the International Development and Early Learning Assessment (IDELA). **Educational Assessment, Evaluation and Accountability**, [s. l.], v. 34, n. 2, p. 173–194, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11092-021-09374-8>. Acesso em: 22 set. 2026.

PUREZA, J. R.; FONSECA, R. P. Development and content validity of the CENA Program for Educational Training on the Neuropsychology of Learning, with an emphasis on

- executive functions and attention. **Dementia & Neuropsychologia**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 79–87, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-57642017000100079&lng=en&tlng=en. Acesso em: 22 set. 2026.
- RICARTE, K. M. P. *et al.* CONTRIBUIÇÕES DAS ATIVIDADES PSICOMOTORAS PARA O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO NA PRIMEIRA INFÂNCIA. **Revista Acadêmica Online**, [s. l.], v. 12, n. 61, p. e1883–e1883, 2026. Disponível em: <https://www.revistaacademicaonline.com/index.php/rao/article/view/1883>. Acesso em: 30 abr. 2026.
- RUFFINI, C.; BERNI, M.; PIERUCCI, G.; PECINI, C. Executive functions as predictors of learning prerequisites in preschool: A longitudinal study. **Trends in Neuroscience and Education**. v.36, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39266119/>. Acesso em: 7 dez. 2025.
- SANKALAITE, S.; HUIZINGA, M.; WARREYN, P.; DEWANDELEER, J.; BAEYENS, D. The association between working memory, teacher-student relationship, and academic performance in primary school children. **Front. Psychol.** v. 14, p. 1-17, 2023. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2023.1240741/full>. Acesso em: 7 dez. 2025.
- SANTOS, T. C.; SILVA, K. F. W.; SANTOS, B. S. Funções executivas: revisão bibliográfica sobre intervenções no contexto da educação infantil. **Educação Por Escrito**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. e46555–e46555, 2025. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/poescrito/article/view/46555>. Acesso em: 04 maio. 2026.
- SARGIANI, R. de A.; MALUF, M. R. Linguagem, Cognição e Educação Infantil: Contribuições da Psicologia Cognitiva e das Neurociências. **Psicologia Escolar e Educacional**, [s. l.], v. 22, p. 477–484, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/RC9yqjQXGG9qVGzJScqYnvN/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 13 maio 2026.
- SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H (org.). **Controle Motor: Teoria e aplicações práticas**. 2ed. Baurueri, SP: Manole, 2003.
- SILVA, M. C. D.; ÁVILA, C. R. B. D. Influência do transtorno fonológico sobre os transtornos de leitura e da escrita. **Audiology - Communication Research**. v. 18, n. 3, p. 203–212, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/acr/a/Bh4RSxKKW7CStdFszGFbmVb/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 11 maio. 2025.
- SU, M. *et al.* The influence of early linguistic skills and family factors on literacy acquisition in Chinese children: Follow-up from age 3 to age 11. **Learning and Instruction**, [s. l.], v. 49, p. 54–63, 2017. Disponível em:

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959475216302870>. Acesso em: 22 set. 2026.
- TOMAZ, R. F. S.; LEÓN, C. B. R. Intervenções em funções executivas na primeiríssima infância: revisão da literatura. **Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento**. v. 21, n. 1, p. 9-23, 2021 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5935/cadernosdisturbios.v21n1p9-23>. Acesso em: 04 maio.2026
- TSENG, Mei Hui; CHOW, Susanna M. K. Perceptual-Motor Function of School-Age Children With Slow Handwriting Speed. **The American Journal Of Occupational Therapy**. p. 83-88. 8 fev. 2000.
- VAN DER VEEN, C. *et al.* Design, implementation, and evaluation of dialogic classroom talk in early childhood education. **Learning, Culture and Social Interaction**, [s. l.], v. 29, p. 100515, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221065612100026X>. Acesso em: 24 set. 2026.
- WOLF, M.; BOWERS, P. G. The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. **Journal of Educational Psychology**, v. 91, n. 3, p. 415–438, 1999.

CAPÍTULO XX

A UTILIZAÇÃO DO TREINO PARENTAL PARA A EXTINÇÃO DE COMPORTAMENTOS DISRUPTIVOS NA PSICOTERAPIA COMPORTAMENTAL INFANTIL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

THE USE OF PARENTAL TRAINING FOR THE EXTINCTION OF DISRUPTIVE BEHAVIORS IN CHILD BEHAVIORAL PSYCHOTHERAPY: AN EXPERIENCE REPORT

DOI: 10.51859/amplla.isp6308-20

Paula Juliana Fernandes Martins ¹
Thaislane Oliveira Costa ²

¹ Psicóloga clínica. Especialista em Análise do Comportamento Aplicada (Malta). Instituição associada: Faculeste.

² Pedagoga. Psicopedagoga, especialista em psicopedagogia clínica, hospitalar e institucional. Especialista em análise do comportamento aplicada (ABA).

RESUMO

A pesquisa objetivou constatar a eficácia da utilização do Treino Parental para a extinção de comportamentos disruptivos na psicoterapia comportamental infantil. Para tal propósito, foi realizado um estudo descritivo do tipo relato de experiência, no qual foi narrada a utilização do Treino Parental para o fim mencionado inicialmente, bem como especificado o passo a passo de cada etapa dos treinos e das estratégias selecionadas e empregadas para o processo. Sendo assim, conclui-se que o mesmo apresenta significativa eficácia, essa constatada por meio dos resultados obtidos, que foram a eliminação das respostas disruptivas e a aquisição de comportamentos adequados.

Palavras-chave: Crianças. Psicoterapia Comportamental. Treino Parental.

ABSTRACT

The research aimed to verify the effectiveness of using Parental Training to eliminate disruptive behaviors in child behavioral psychotherapy. For this purpose, a descriptive study of the experience report type was carried out, in which the use of Parental Training for the purpose mentioned initially was narrated, as well as the step-by-step of each stage of the training and strategies selected and used for the process. Therefore, it is concluded that it presents significant effectiveness, which is verified through the results obtained, which were the elimination of disruptive responses and the acquisition of appropriate behaviors.

Keywords: Children. Behavioral Psychotherapy. Parental Training.

1. INTRODUÇÃO

Acerca da história da psicologia, Wundt é considerado um dos nomes mais importantes devido às suas significativas contribuições à área, dentre elas se destacam a criação do primeiro laboratório de psicologia experimental, a separação da mesma de outros campos de estudo, filosofia e biologia, assim como a utilização de um método científico para desenvolver estudos sobre a mente (BAUM, 2019).

A sua abordagem ficou conhecida pelo nome de estruturalismo por ter organizado estruturas de pensamentos e ter investigado como elas agiam. Para isso, concentrou-se na observação dos fenômenos relacionados à sensação e à percepção. Para tal propósito, desenvolveu uma teoria chamada introspecção, que buscava inferir mais informações sobre os processos mentais (BAUM, 2019).

Apesar das suas colaborações, a comunidade científica da época buscava alicerçar em bases cada vez mais sólidas a agora então autônoma ciência da psicologia, com padrões mais rígidos de observações e aplicabilidades (BAUM, 2019).

A partir desse momento, outros nomes começaram a se destacar, dando assim forma à abordagem comportamental da psicologia, entre eles o de Ivan Pavlov, médico fisiologista russo que estudava os reflexos e os processos de aprendizagem. Ele utilizou como sujeitos de pesquisa cachorros e observou o seu processo de salivação; percebeu que o reflexo de produção de saliva, antes um comportamento inato precedido pelo evento alimento (carne) colocado na boca do animal, agora acontecia em outras situações, como na visualização da carne sendo colocada no recipiente e ao ouvir seus passos ao chegar ao laboratório. Pavlov então passou a apresentar o som de um sino antes de dar a carne ao cachorro e logo depois constatou que o animal salivava apenas com o som do sino, ou seja, havia aprendido um novo reflexo. A esse procedimento foi dado o nome de condicionamento pavloviano (MOREIRA; MEDEIROS, 2019).

Tendo como base os estudos desenvolvidos por Pavlov, Watson, um psicólogo estadunidense, passou a desenvolver pesquisas sobre o comportamento humano, partindo do seguinte pressuposto: que, se o organismo pode desenvolver novos reflexos, seria também capaz de aprender respostas emocionais. Para sanar esse questionamento, realizou um experimento com uma criança de aproximadamente dez meses chamada Albert, no qual foram realizados uma sequência de emparelhamentos com estímulos incondicionados e

neutros; ao final, foi identificado que Albert apresentava respostas emocionais de medo relacionadas ao estímulo anteriormente neutro (MOREIRA; MEDEIROS, 2019).

Dava-se assim início ao Behaviorismo, corrente filosófica que teve diversas ramificações ao longo do tempo. A primeira foi o Behaviorismo Metodológico, abordagem teórica que, na sua versão original, trazia uma perspectiva dualista, tendo como objeto de estudo apenas o comportamento observável, rejeitando todos os processos que ocorriam internamente e que, por isso, não eram possíveis de ser estudados, como, por exemplo: consciência, sentimentos e estados mentais. Logo essa teoria foi refutada devido ao seu caráter simplista, que não dava vazão à complexidade humana. Em contrapartida, o Behaviorismo de Skinner foi chamado de Radical por romper com essa concepção e trazer um entendimento monista, no qual emoções e processos mentais também são comportamentos e devem ser estudados como tais (MOREIRA; HANNA, 2012).

Segundo Carvalho Neto (2002), para que haja melhor compreensão, é interessante observar a teoria skinneriana utilizando a seguinte subdivisão: filosofia da ciência, experimentação das teorias e aplicação ou desenvolvimento de técnicas para o seu uso social, que correspondem, respectivamente, aos termos behaviorismo radical, análise experimental e Análise do Comportamento Aplicada (ABA), sendo que o último elemento citado é o mais difundido atualmente, devido ao seu respaldo científico, que corrobora a utilização das suas técnicas em diferentes contextos. Segundo Naves e Ávila (2018), o mais utilizado atualmente é na Terapia Analítico-Comportamental Infantil (TACI), que tem como principal objetivo intervir em uma ampla variedade de contingências de diversos comportamentos para promover uma intervenção significativa em vários contextos. Para que isso seja possível, são realizadas análises e avaliações funcionais levando em consideração diversos fatores, buscando identificar ordem e padrões de comportamentos. Nesse modelo também são convidados a participar os indivíduos que fazem parte da vida da criança, pois são considerados fatores que desencadeiam comportamentos ou consequência que os mantêm.

Desta forma, este trabalho foi elaborado com o objetivo de descrever as contribuições da utilização do treino parental para a extinção de comportamentos disruptivos na psicoterapia comportamental infantil. O interesse pelo tema surgiu a partir da minha experiência clínica, na qual observei que crianças que tinham pais e cuidadores que compareciam aos treinos e colocavam em prática as estratégias sugeridas nos encontros apresentavam uma diminuição nos padrões de resistência, sejam eles a comandos ou a

atividades propostas, bem como nos comportamentos de birra, desregulação emocional, entre outros.

Face ao exposto, foi possível observar que pais e cuidadores que se sentem mais preparados e informados tendem a ser peças fundamentais no tratamento dos filhos e a relatar menos estresse e frustração, resultando em um ambiente familiar mais harmonioso, colaborando também para o desenvolvimento dessas crianças dentro dos aspectos cognitivos, comportamentais, sociais e emocionais. Esses pontos destacam a relevância desse tema nos níveis social e científico, trazendo o relato de utilização de técnicas com evidências e orientações para a sua utilização no manejo comportamental no dia a dia.

Cabe ressaltar, ainda, que os comportamentos disruptivos aqui abordados não se restringem ao espaço clínico: manifestam-se de modo expressivo no contexto escolar, ambiente em que a criança passa boa parte do seu tempo e no qual professores e demais educadores atuam como agentes fundamentais do seu desenvolvimento. Dessa forma, o treino parental extrapola a dimensão terapêutica e articula-se diretamente aos processos educativos, na medida em que fortalece pais e cuidadores como parceiros da escola na promoção de aprendizagens, na regulação do comportamento e na construção de ambientes formativos mais acolhedores. É nesse diálogo entre clínica, família e escola que o presente relato busca contribuir.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo descritivo, do tipo relato de experiência. De acordo com Gil (2017), a descrição de um fenômeno, além de caracterizá-lo, também tem por objetivo identificar a existência de relações entre as variáveis. Uma grande quantidade de pesquisas pode ser enquadrada nessa categoria, dentre elas as que apresentam caráter profissional.

Dessa forma, a realização de um relato de experiência vem a contribuir para a produção científica, pois se propõe a distinguir-se das outras modalidades de conhecimento, como o popular, o filosófico e o religioso, preservando seu rigor metodológico. O mesmo pode ser definido como a expressão escrita de vivências pessoais ou profissionais, com o objetivo de gerar discussões sobre o tema e, conseqüentemente, extrair aprendizagens significativas (MUSSI; FLORES; ALMEIDA, 2021).

Este relato preserva o anonimato de todos os participantes: não são apresentados nomes, imagens ou quaisquer dados que permitam a identificação das crianças ou de suas

famílias. A utilização das informações para fins de divulgação científica foi autorizada pelos responsáveis legais, resguardados o sigilo e a confidencialidade, em conformidade com os princípios éticos que regem a atuação profissional e a pesquisa com seres humanos.

Sendo assim, o presente trabalho trata-se da minha experiência enquanto psicóloga clínica infantil, que tem como público-alvo de atuação crianças de 3 a 12 anos, neurodivergentes ou neurotípicas, e em processo de investigação diagnóstica. Os atendimentos e treinos parentais ocorreram de novembro de 2022 a maio de 2023, em uma clínica multidisciplinar que prestava serviços de fisioterapia, fonoaudiologia e psicopedagogia, localizada na zona sul de Teresina, capital do estado do Piauí.

As sessões eram realizadas na modalidade convencional, que estabelecia um tempo de acompanhamento de 30 minutos para cada encontro. De início, eram realizadas as entrevistas de anamnese, que eram semiestruturadas, modelo que combina perguntas prévias com a flexibilidade de uma conversa, permitindo-me colher mais informações dos entrevistados. Os questionamentos passeavam pelas várias áreas de desenvolvimento, desde o período gestacional e o nascimento da criança ao seu progresso nas áreas motora, de linguagem, cognitiva e comportamental, englobando também as relações familiares.

Nesse primeiro momento, os pais recebiam informações sobre todo o processo; eram-lhes fornecidas noções sobre a abordagem utilizada, bem como quais instrumentos seriam aplicados, e eram comunicados de que, a cada quatro atendimentos, no quinto ocorreria o Treino Parental (TP). Posteriormente a essa etapa, dava-se início ao processo de construção de vínculo terapêutico, momento no qual era estabelecida a confiança entre terapeuta e criança, que durava em torno de duas sessões. Logo em seguida, era feita uma avaliação, que tinha, em média, o prazo de duração de 45 dias, com o objetivo de verificar as queixas levadas e a busca por novas demandas.

Dando continuidade, a etapa seguinte se dava mediante a observação direta dos comportamentos, na qual eram estruturadas análises funcionais moleculares que, como afirmam Nery e Fonseca (2018), são meios empregados para identificar as relações existentes entre os indivíduos e os ambientes nos quais eles estão inseridos, com o objetivo de conhecer que tipos de consequências elas produzem. A análise funcional se estabelece como importante ferramenta, pois, através dela, é possível visualizar a trajetória de aprendizagem e manutenção de várias classes de comportamentos, bem como dar origem a um plano de ação para a obtenção de um novo repertório comportamental, tornando-se indispensável

durante toda a trajetória terapêutica. É importante ressaltar que análises moleculares ou microanálises fazem menção a contextos específicos e ações pontuais. Os seus agentes integrantes são basicamente a tríplice contingência: antecedente, comportamento e consequência; porém, outros pontos podem ser agregados, como processos e efeitos.

Das crianças que realizavam atendimento, no início verificaram-se altas frequências de comportamentos disruptivos, que aconteciam em diferentes ambientes, entre eles em casa, na escola e na clínica. Os mais comuns eram: resistência em realizar as atividades, crises de birra quando contrariadas e dificuldades em seguir comandos. Tendo como base essas observações, foram identificados os padrões exemplificados no Quadro 1; porém, enfatiza-se que as análises funcionais precisam ser feitas de forma individual, respeitando as particularidades de cada indivíduo.

Quadro 1 – Comparativo de comportamentos disruptivos em diferentes ambientes

Comportamentos disruptivos	Em casa	Na escola	Na clínica
Desafiar a autoridade	Resistência em obedecer aos pais e ignorar as regras.	Desrespeita professores ou regras escolares.	Resiste às orientações da psicóloga.
Explosões emocionais	Chora ou grita quando contrariado.	Tem dificuldade de lidar com frustrações.	Não aceita correções e fica agitada.
Baixa tolerância à espera	Quer tudo imediatamente, sem paciência.	Interrompe a aula e tem dificuldade de esperar a sua vez.	Mostra impaciência com a psicóloga e as atividades propostas.
Comportamentos agressivos	Briga com o irmão ou bate nos pais.	Bate ou empurra colegas.	Recusa-se a cooperar e pode jogar objetos.

Fonte: Autoria própria (2025).

Por conseguinte ao estabelecimento desses padrões, eram agendados os treinos parentais, que aconteciam na clínica no horário de atendimento da criança; contudo, a orientação passada era que não as levassem, a fim de que a utilização do tempo fosse otimizada e tendo em vista que, a depender da sua capacidade cognitiva, ao presenciar a conversa a criança poderia antecipar-se às estratégias adotadas.

A sessão era iniciada com uma breve explicação sobre o que seria o TP, que é compreendido como um conjunto de estratégias e técnicas ensinadas a pais e cuidadores para melhorar a educação e o desenvolvimento emocional e comportamental dos seus filhos.

Além disso, era-lhes entregue um roteiro organizado para o momento, no qual constavam os seguintes passos:

- imagens demonstrativas da tríplice contingência acompanhadas de legendas para facilitar a compreensão;
- um breve apanhado sobre as análises construídas nesse período, que continham reflexões sobre a exposição direta aos comportamentos e dados colhidos na anamnese e em relatórios enviados pela escola;
- planos de intervenção voltados para as particularidades das contingências de cada paciente e processos mantenedores (reforço positivo/negativo, punição positiva/negativa e extinção);
- estratégias para a eliminação de comportamentos disruptivos aliada ao ensino de comportamentos positivos.

Logo após o TP, dava-se continuidade à psicoterapia e ao acompanhamento da frequência dos comportamentos, para que se pudesse ter noção da evolução e planejar possíveis adaptações de manejos. Os treinos continuariam acontecendo a cada mês; no entanto, os responsáveis foram avisados de que, em caso de intercorrências comportamentais, essas deveriam ser imediatamente comunicadas para a avaliação do surgimento de novas contingências.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. EXPERIÊNCIA NA PSICOTERAPIA CLÍNICA COMPORTAMENTAL INFANTIL

A minha trajetória de atuação em psicologia clínica iniciou-se três meses após o término da minha graduação, que ocorreu em agosto de 2022, em uma faculdade particular de Teresina, no estado do Piauí. Logo em seguida, dei início à especialização em Análise do Comportamento Aplicada voltada ao autismo, por meio da qual adquiri conhecimento das técnicas e suas variações. A opção por pós-graduar-me neste segmento pode ser considerada óbvia, partindo da perspectiva de que a minha escolha de abordagem para atuação profissional foi a Análise do Comportamento; porém, essa decisão também apresentou outros constituintes determinantes, um deles o público com o qual decidi trabalhar: crianças e adolescentes neurodivergentes. Estudos como os desenvolvidos por Hora, Kram, Dib, Queiroz e Coimbra (2022) mostram que os conhecimentos desenvolvidos pela ABA podem ser aplicados para a compreensão científica e a modificação de todo comportamento considerado socialmente relevante, mas deixam claro que seu reconhecimento vem da sua utilização como

base na intervenção comportamental e no tratamento de pessoas com TEA e outros transtornos do neurodesenvolvimento.

Nas minhas experiências clínicas, pude vivenciar de perto essa perspectiva devido às variedades de demandas que tive a oportunidade de acessar enquanto terapeuta. Além de pacientes com TEA, atendi pacientes com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), Transtorno Opositor Desafiador (TOD), Síndrome de Tourette e outras, nas quais de fato constatei a eficácia das técnicas e as evoluções dos pacientes.

Outro ponto que merece destaque é a diversidade de possibilidades na clínica analítico-comportamental, que apresenta um vasto repertório de intervenções e técnicas que podem ser personalizadas de acordo com a necessidade de cada paciente. Algumas das quais fiz uso foram: esquemas de reforçamento, eliminação de comportamentos desafiadores por meio da extinção, modelagem e tentativas discretas.

Porém, vale a pena frisar a cautela que é necessário ter durante a organização do plano de intervenção com relação a fatores relacionados ao quesito teórico-prático, pois, se a teoria não for bem definida, podem ocorrer erros de execução, uma vez que ambos são interligados. Um ponto crucial é a diferenciação correta de termos. Técnica e intervenção são uns dos mais usados erroneamente. Dentro do processo terapêutico, correspondem, respectivamente, a procedimentos específicos e estratégias aplicadas dentro das intervenções e a conjunto de ações amplas planejadas para promover mudanças comportamentais.

Para Del Prette e Almeida (2012), toda técnica é uma intervenção, mas nem toda intervenção é uma técnica, haja vista que, quando um terapeuta comportamental usa reforçamento diferencial ou extinção, ele está fazendo uma intervenção, pois visa mudanças no comportamento do paciente. Porém, a intervenção se caracteriza como um processo mais amplo, que pode envolver várias técnicas e outras estratégias que não necessariamente podem ser definidas como tais. Por esse motivo, é importante ser capaz de fazer essas distinções, já que são quesitos que afetam diretamente a prática clínica e a eficácia do tratamento.

Diante do exposto, outro desafio se revela, esse por sua vez relacionado à formação acadêmica dos profissionais que se dispõem a atuar na área. Os coordenadores de cursos de pós-graduação lato sensu revelam esforços na tentativa de definir quais conhecimentos e habilidades são necessários ter e ser desenvolvidos pelos candidatos à qualificação. Esse objetivo ainda não foi alcançado devido à validação dos traços ontogênicos, isto é, vivências

que ocorreram ao longo do processo de formação desses profissionais e que lhes conferem características únicas. Apesar disso, fica clara a necessidade de formação em outras áreas de conhecimento, como em análise do comportamento, nos campos de conhecimento e prestação de serviço e em pontos específicos do público com o qual pretendem atuar (HORA et al., 2022).

3.2. EXPERIÊNCIA COM O TREINO PARENTAL COM PAIS DE CRIANÇAS COM COMPORTAMENTOS DISRUPTIVOS

Durante as realizações do TP, pude presenciar os desdobramentos de diversos acontecimentos, desde posturas apáticas e falas descontextualizadas que não faziam referência ao assunto tratado, até pais engajados, que demonstravam interesse nas informações passadas e em aprender as formas corretas de manejar os comportamentos dos filhos, compreendendo a importância daquele momento. Aos que expressavam desinteresse, a relevância da situação era mais uma vez ressaltada e eram informados de que, no processo terapêutico, o papel que lhes é destinado é de coterapeutas, sendo, assim, responsáveis pela estimulação da criança em ambientes naturais.

Situações como essas vêm corroborar estudos como os desenvolvidos por Pavan e Shavitt (2023), que afirmam que o TP não tem por única finalidade auxiliar esses pais a lidarem com desafios referentes à educação dos filhos, mas também sanar inabilidades de conduta dos próprios, auxiliando-os do mesmo modo na extinção de pontos negativos e na aquisição de novas habilidades. O modelo proposto é a construção de uma relação hierárquica em que o psicólogo seria o responsável por redirecionar o comportamento de ambos, crianças e pais.

Os perfis de genitores treinados foram variados e as dificuldades encontradas, da mesma forma. Os que tinham um nível de conhecimento maior, com formação de educação superior completa e uma condição financeira estabilizada, apresentavam mais facilidade na compreensão das explicações fornecidas, assim como maior controle e discernimento emocional para a execução das estratégias sugeridas.

Outras especialidades, como a fonoaudiologia, já confirmam tal fato, quando dizem que, a depender da complexidade do tratamento, quanto menor for o nível de escolaridade e os recursos financeiros, maior será a possibilidade de não haver adesão ao tratamento (SOUSA; SALES, 2023). Porém, entre os pais das crianças atendidas, um desafio encontrado foi a indisponibilidade de tempo, pois algumas vezes dava-se continuidade ao trabalho em casa, impossibilitando o acompanhamento necessário para uma intervenção eficiente.

Em contrapartida, e diferentemente das características citadas anteriormente, em pais com um grau de educação básica e que enfrentavam desafios e limitações financeiras pude observar contratempos em todas as etapas do TP; então, eram necessários esclarecimentos, desde quais demandas eram trabalhadas por mim enquanto psicóloga até o ensino de repertório emocional básico, visando ao aumento do limiar de frustração deles, para que assim pudessem lidar com a frustração dos filhos. Outro parâmetro nítido era o da terceirização das suas obrigações parentais, partindo do pressuposto de que, por estarem contratando um serviço terapêutico, por vezes multiprofissional, estariam isentos das suas atribuições e cuidados, deixando todo o trabalho apenas a cargo da equipe de profissionais.

A terceirização de responsabilidades já existe em outros espaços, como a escola, conforme citado na pesquisa de Esquinsani (2024), que aponta que a implementação do ensino integral enfrenta diversos desafios, entre eles o seu caráter paternalista e assistencialista, tendo em vista que esse modelo de escolarização é historicamente destinado às esferas populares da sociedade, reafirmando seu caráter de auxílio. Assim, no ambiente escolar, já é percebida essa mesma realidade no que tange às famílias.

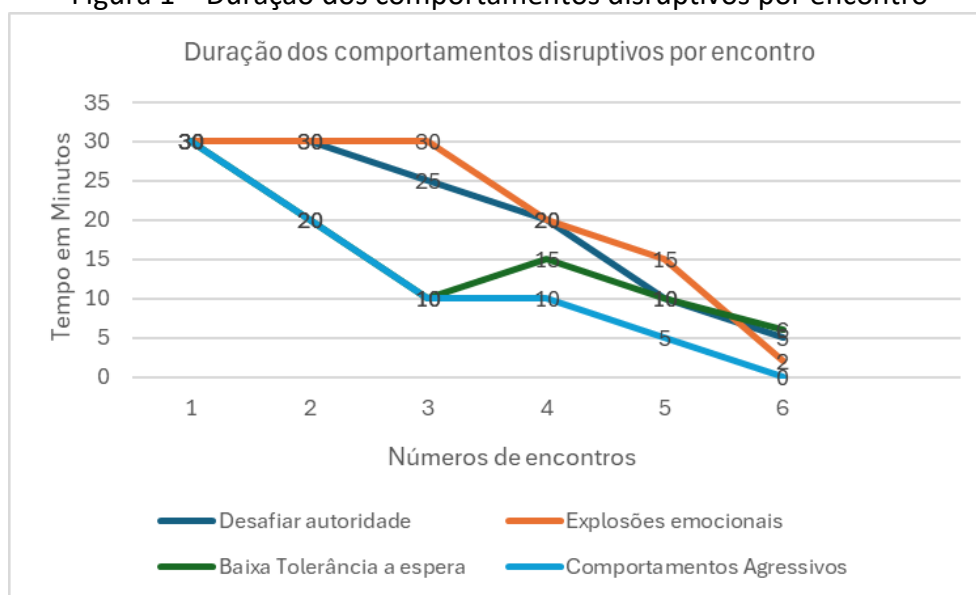
Em virtude do que foi mencionado, fica evidente que a atuação do psicólogo não se restringe apenas ao ensino de técnicas, à aplicação de protocolos e à observação de comportamentos de uma maneira mecanizada. Muito pelo contrário, sua função se desdobra sendo ele o encarregado por intermediar a relação entre pai e filho, bem como dissipar fatores cognitivos, comportamentais e emocionais, para que assim o TP possa ser efetivo (PACHECO; BADARÓ, 2021).

Ao longo de um semestre de acompanhamento, foi possível efetuar cerca de seis encontros por família, com 10 pacientes. Os resultados apresentados foram positivos em sua grande maioria, e a diminuição dos comportamentos disruptivos ocorreu de forma praticamente simultânea nos ambientes domiciliar e clínico. No escolar, como existia a presença de agentes aversivos mais intensos, ocorreu de maneira mais gradual. Para a obtenção dos resultados, foram realizados os seguintes passos: monitoramento da frequência dos comportamentos, mediante definição exata da medida de análise; conversas com os pais, professores e outros terapeutas que fazem parte da equipe, para se ter noção do comportamento da criança em outros ambientes; e estabelecimento de metas de forma clara e específica de quais comportamentos pretendiam-se inserir no repertório da criança e quais seriam extintos.

Destaca-se ainda que a coleta de dados com outros profissionais, como fonoaudiólogos, psicopedagogos e terapeutas ocupacionais, ocorreu de forma on-line, mediante agendamento prévio da reunião, essa sempre no horário da sessão do paciente. Eram solicitadas informações dos aspectos de condutas comportamentais, estímulos presentes no ambiente e as formas como esses profissionais os conduziam. Também foram realizadas reuniões escolares, das quais participaram coordenadores, acompanhantes terapêuticos e professores, também no formato remoto. Estes narravam os desafios que as crianças enfrentavam nos quesitos de interação com os seus pares, resistência às obrigações acadêmicas e convivência no âmbito escolar. Ainda eram pedidos relatórios descritivos, narrando de maneira precisa as características do aluno que eram percebidas.

A Figura 1 tem como objetivo ilustrar a duração de comportamentos inadequados ao longo dos seis encontros.

Figura 1 – Duração dos comportamentos disruptivos por encontro



Fonte: Autoria própria (2025).

Assim, é possível observar os processos de extinção que ocorreram com os padrões de comportamentos estabelecidos no Quadro 1 em espaço clínico. Observou-se que, durante as primeiras sessões após o TP, as respostas aumentaram o seu período de duração, ocorrendo ao longo de todos os 30 minutos de atendimento; posteriormente, houve variações nas topografias das respostas, como, por exemplo, tentar sair da sala e gritar pela mãe e, por último, intensas reações emocionais, essas por sua vez associadas a raiva, crises intensas de birra e choro. Como citado anteriormente, em ambiente escolar ocorreu uma diminuição

desses comportamentos de uma forma mais vagarosa. A razão identificada foi a existência de mais de um reforçador para um único comportamento, levando-se mais tempo para a identificação deles, para que em seguida fossem suspensos. Em âmbito domiciliar, o curso se deu de forma semelhante ao clínico, com a redução nos tempos conforme as estratégias eram implementadas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Notou-se, durante as realizações dos TP, que cada família se engajou de forma diferente de acordo com as suas características, entre elas fatores econômicos, nível de escolaridade e disponibilidade de tempo, fazendo assim com que cada segmento fosse único. Ao mesmo tempo, foi possível constatar o caráter transformador que o treino assume quando devidamente integrado ao curso psicoterapêutico, ficando sob sua responsabilidade fomentar a generalização dos comportamentos-alvo, bem como promover a extinção dos comportamentos disruptivos nos demais espaços de convivência da criança.

Porém, apesar das particularidades mencionadas, através dos resultados alcançados, constatou-se a eficácia da utilização do TP como ferramenta para a extinção de comportamentos disruptivos na TACI, reafirmando, assim, a importância da parceria entre terapeutas e pais. Verificou-se, do mesmo modo, a necessidade de compreensão, por parte do terapeuta, das singularidades que cada pai e mãe apresenta, para que haja uma adequação das estratégias de acordo com a realidade deles.

REFERÊNCIAS

- BAUM, W. Compreender o behaviorismo: comportamento, cultura e evolução. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.
- CARVALHO NETO, M. B. Análise do comportamento: behaviorismo radical, análise experimental do comportamento e análise aplicada do comportamento. *Interação em Psicologia*, v. 6, n. 1, p. 13-18, 2002.
- DEL PRETTE, G.; ALMEIDA, T. A. C. O uso de técnicas na clínica analítico-comportamental. In: BORGES, N. B.; CASSAS, F. A. (org.). *Clínica analítico-comportamental: aspectos teóricos e práticos*. Porto Alegre: Artmed, 2012.
- ESQUINSANI, R. S. S. A escola em tempo integral no Brasil: uma revisão em três atos. *Educação em Revista*, v. 25, e024005, 2024.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

- HORA, C. L.; KRAMM, D. L.; DIB, R. R.; QUEIROZ, A. B.; COIMBRA, C. S. F. N. Análise do comportamento aplicada: inquietações sobre os desafios da formação em Análise do Comportamento Aplicada ao TEA no Brasil. *Boletim Paradigma*, v. 17, p. 26-38, 2022.
- MOREIRA, M. B.; HANNA, E. S. Bases filosóficas e noção de ciência em análise do comportamento. In: HÜBNER, M. M. C.; MOREIRA, M. B. (coord.). *Temas clássicos de Psicologia sob a ótica da análise do comportamento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
- MOREIRA, M. B.; MEDEIROS, C. A. *Princípios básicos da análise do comportamento*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.
- MUSSI, R. F. F.; FLORES, F. F.; ALMEIDA, C. B. D. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. *Práxis Educacional*, v. 17, n. 48, p. 60-77, 2021.
- NAVES, A. R. C. X.; ÁVILA, R. R. A formulação comportamental na terapia analítico-comportamental infantil. In: DE-FARIAS, A. K. C. R.; FONSECA, F. N.; NERY, L. B. (org.). *Teoria e formulação de casos em análise comportamental clínica*. Porto Alegre: Artmed, 2018.
- NERY, L. B.; FONSECA, F. N. Análises funcionais moleculares e molares: um passo a passo. In: DE-FARIAS, A. K. C. R.; FONSECA, F. N.; NERY, L. B. (org.). *Teoria e formulação de casos em análise comportamental clínica*. Porto Alegre: Artmed, 2018.
- PACHECO, L.; BADARÓ, A. Orientação e treino de pais para o transtorno opositivo desafiador: uma discussão sob a ótica da terapia do esquema. *Cadernos de Psicologia*, v. 3, n. 6, p. 460-485, 2021.
- PAVAN, C.; SHAVITT, I. Análise do comportamento aplicada à infância, adolescência e parentalidade: reflexões sobre as intervenções voltadas para a parentalidade na clínica com crianças e adolescentes. *Boletim Paradigma*, v. 18, p. 21-25, 2023.
- SOUSA, L. S. C.; SALES, A. M. A importância dos pais no processo de evolução da terapia fonoaudiológica do(s) seu(s) filho(s). *Revista Acadêmica Online*, v. 9, n. 48, e1332, 2023.

