ISSN 1806-6399

PERQUIRERE

Ciências Biológicas e da Saúde

Revista do Centro Universitário de Patos de Minas
vol. 23, n. 1 - jan./abr. 2026

UNIPAM
Educação que transforma
Centro Universitário de Patos de Minas

Revista Perquirere

Revista do Centro Universitário de Patos de Minas

ISSN 1806-6399
Volume 23, número 1, jan./abr. 2026
Patos de Minas: Perquirere, UNIPAM, v. 23, n. 1, jan./abr. 2026: 1-707

Centro Universitário de Patos de Minas

Núcleo de Editoria e Publicações

UNIPAM | Centro Universitário de Patos se Minas

Reitor
Henrique Carivaldo de Miranda Neto

Pró-reitora de Ensino, Pesquisa e Extensão
Maria Marta do Couto Pereira Rodrigues

Pró-reitor de Planejamento, Administração e Finanças
Pablo Fonseca da Cunha

Coordenadora de Extensão
Adriana de Lanna Malta Tredezini

Diretora de Graduação
Mônica Soares de Araújo Guimarães

Coordenador do Núcleo de Editoria e Publicações
Geovane Fernandes Caixeta

A Revista **Perquirere** é uma publicação do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), de acesso gratuito, destinada, primordialmente, a divulgar a produção oriunda do programa de iniciação científica (PIBIC) mantido pela instituição.

P447 Perquirere [recurso eletrônico] / Centro Universitário de Patos de Minas. – Dados eletrônicos. – N. 1 (2004)-. – Patos de Minas : UNIPAM, 2004-

Anual: 2004-2009. Semestral: 2010-2016. Trimestral: 2017-
Disponível em: <https://revistas.unipam.edu.br>
ISSN 1806-6399

1. Periódicos – interdisciplinar. 2. Ciências biológicas. 3. Saúde. 4. Engenharia. 5. Letras – artes. I. Centro Universitário de Patos Minas. II. Título.

CDD 056.9

Centro Universitário de Patos de Minas
Rua Major Gote, 808 – Caiçaras
38702-054, Patos de Minas - MG, Brasil

NEP | Núcleo de Editoria e Publicações
Telefone: (34) 3823-0341
http://nep.unipam.edu.br

Revista Perquirere © Revista do Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere
E-mail: perquirere@unipam.edu.br

EDITOR
Geovane Fernandes Caixeta

CONSELHO EDITORIAL

Ciências Biológicas e da Saúde
Adriana Cristina de Santana (UNIPAM)
Bethânia Cristhine de Araújo (UNIPAM)
Célio Marcos dos Reis Ferreira (UFVJM)
Daniela Resende de Moraes Salles (UNIPAC - Araguari)
Franciele Maria Caixeta (UNIPAM)
Gilson Caixeta Borges (UNIPAM)
Isa Ribeiro de Oliveira Dantas (UNIPAM)
José Alfredo Dixini (UNIPAM)
Juliana Ribeiro Gouveia Reis (UNIPAM)
Karyna Maria de Mello Locatelli (UNIPAM)
Luciana de Almeida França (UNIPAM)
Luiz Henrique dos Santos (UNIPAM)
Marilene Rivany Nunes (UNIPAM)
Maura Regina Guimarães Rabelo (UNIPAM)
Milce Burgos Ferreira (UNIPAM)
Nádia Camila Rodrigues Costa Caixeta (UNIPAM)
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio (UNIPAM)
Norma Aparecida Borges Bittar (UNIPAM)
Odilene Gonçalves (UNIPAM)
Priscila Capelari Orsolin (UNIPAM)
Rosiane Gomes Silva Oliveira (UNIPAM)
Rosiane Soares Saturnino (UNIPAM)
Rossana Pierangeli Godinho Silva (UNIPAM)
Sandra Soares (UNIPAM)
Talita Marques da Silva (UNIPAM)

Engenharias, Ciências Exatas e Ciências da Terra
Alice Pratas Glycério de Freitas (UNIPAM)
Bruno Batista Gonçalves (UNIPAM)
Bruno Sérgio Vieira (UFU)
Carlos Henrique Eiterer de Souza (UNIPAM)
Eduardo Pains de Morais (UNIPAM)
Everaldo Antonio Lopes (UFV - Campus Rio Paranaíba)
Fábio de Brito Gontijo (UNIPAM)
Fernando Correa de Mello Junior (UNIPAM)
Fernando Dias da Silva (UNIPAM)
Guilherme Nascimento Cunha (UNIPAM)
Janaina Aparecida Pereira (UNIPAM)

Lucas Mendes da Silva (UNIPAM)
Mariana Assunção de Souza (UNIPAM)
Paulo Eduardo Silva Martins (UNIT)
Renata Nepomuceno da Cunha (UNIPAM)
Renato Ianhez (UNIPAM)
Sady Alexis Chavauty Valdes (UNIPAM)
Sandro de Paula Matias (UNIPAM)
Vinicius de Morais Machado (UNIPAM)
Walter Vieira da Cunha (UNIPAM)

Ciências Humanas, Ciências Sociais, Letras e Artes
Consuelo Nepomuceno (UNIPAM)
Elizete Maria da Silva Moreira (UNIPAM)
Frederico de Sousa Silva (UFU)
Gabriel Gomes Canedo Vieira de Magalhães (UNIPAM)
Guilherme Caixeta Borges (UNIPAM)
Helen Corrêa Solis Neves (UNIPAM)
Jarbas Menezes (UNIPAM)
Joana Darc dos Santos (UNIPAM)
João Paulo Alves de Faria (UNIPAM)
Laércio José Vida (UNIPAM)
Luís André Nepomuceno (UFV)
Marcos Antônio Caixeta Rassi (UNIPAM)
Maria Marta do Couto Pereira Rodrigues (UNIPAM)
Mônica Soares de Araújo Guimarães (UNIPAM)
Morisa Martins Jajah (UNIPAM)
Pedro Henrique de Sousa Ferreira (UNIPAM)
Sandro Ângelo de Andrade (UNIPAM)
Sueli Maria Coelho (UFMG)
Thiago Henrique Ferreira Vasconcelos (UNIPAM)
Valério Nepomuceno (UNIPAM)
Vidigal Fernandes Martins (UFU)

REVISÃO
Geovane Fernandes Caixeta
Rejane Maria Magalhães Melo

DIAGRAMAÇÃO E FORMATAÇÃO
Jordana Bastos Mesavila

SUMÁRIO

Avaliação do potencial carcinogênico do ibuprofeno em *Drosophila melanogaster* por meio do teste de tumores epiteliais (*ETT*) **14**
Bryan Teixeira Coelho Dias
Jeyson Césary Lopes

Avaliação fitoquímica, antimicrobiana e anticarcinogênica do extrato bruto de folhas de *Annona muricata* L. (GRAVIOLA) **29**
Elen Cristina Soares Silva
Jeyson Césary Lopes

Levantamento fitossociológico como estratégia de monitoramento ambiental na área verde do campus do Centro Universitário de Patos de Minas-MG **45**
Guilherme da Silva Teles Menezes
Vinícius de Morais Machado

Avaliação da amplitude de movimento e força muscular do tronco em pessoas com dor lombar crônica inespecífica (DLCI) **64**
Jennifer Rodrigues Canedo
Stéfany Eduarda Aparecida Lourenço
Brenda Thais Alves Cardoso

Análise microbiológica do laboratório de feridas de Minas Gerais – MG **73**
Myrian Júnia Borges
Juliana Borges Pereira

Os desafios vivenciados pelas puérperas durante o aleitamento materno **90**
Sabrina Alves de Sousa
Maria Fernanda Teixeira
Elisama do Nascimento Alexandrino
Elcimar dos Reis Caixeta

Anestésico tópico: desenvolvimento e estabilidade **101**
Kathleen Marques Lopes Sousa
Larissa Costa Keles de Almeida

Qualidade de vida de pacientes oncológicos **117**
Maria Júlia Santos Rosa
Nádia Camila Rodrigues Costa Caixeta

Análise do impacto da sobrecarga do cuidado na qualidade de vida de mães de filhos com deficiência 133
Mírian Martins Macêdo
Kenia Carvalho Coutinho

Avaliação da capacidade funcional, qualidade de vida e rastreio de sarcopenia em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica 142
Júlia Guimarães Caixeta
Kelly Christina de Faria Nunes
Lays Magalhães Braga Barros

Efeitos da hidroterapia na amplitude de movimento e na força muscular de mulheres mastectomizadas 155
Thamiris Náthalli Lima Domingues
Jéssica Karen Alves Nogueira
Vitória Regina de Morais Cardoso Rodrigues

Eficácia do uso de taping em mulheres com edema em membros inferiores 168
Dayane Kelly da Silva Barbosa
Kelly Christina de Faria Nunes

Intervenção de fisioterapia aquática na reabilitação de paciente com doença legg-calvé-perthes e síndrome de down: um estudo de caso 179
Mariana Ribeiro Cunha
Jéssica Karen Alves Nogueira
Vitória Regina de Morais Cardoso

Avaliação da atividade carcinogênica do hidroximetilbutirato de cálcio por meio do teste de tumores epiteliais (ETT) em células somáticas de *Drosophila melanogaster* 195
Chrystian Silva Pereira
Maryelle de Oliveira Ferreira
Karina Alvarenga Ribeiro
Paula Marynella Alves Pereira Lima

A percepção dos pacientes em tratamento quimioterápico venoso acerca do impacto da doença na qualidade de vida: uma revisão de literatura 209
Yeza Figueiredo
Larissa Kaylane dos Reis
Danielle de Freitas Gonçalves
Élcio Moreira Alves

A prevalência de transtornos psiquiátricos em atletas de alta performance e a importância da saúde mental para o rendimento esportivo..... 227
Caio Henrique Silva da Cruz
Davi Palhares Rocha Porto
Mariluce Ferreira Romão

Acidentes envolvendo animais peçonhentos no Município de Patos de Minas..... 237
Larissa de Oliveira Rocha
Lawrem Geovanna Costa
Marisa Costa e Peixoto

Adesão ao tratamento para asma em crianças atendidas em ambulatório especializado em Patos de Minas (MG)..... 251
Geovana Franklim Gomes e Silva
Maria Eduarda Maffessoni Carvalho
Juliana Rocha Cavalcanti Barros
Luciana Mendonça Arantes

Análise comparativa da mortalidade por câncer no Município de Patos de Minas (MG)..... 263
Luisa Diniz Napoleão
Marcos Aurélio de Oliveira
Danielle de Freitas Gonçalves

Análise de carcinogenicidade na administração de agomelatina em *Drosophila melanogaster* **..... 281**
Yuri Pereira da Silva
Luana Tamires da Silva Alves
Paula Marynella Alves Pereira Lima

Aspectos da consulta de pré-natal e o desfecho materno-infantil de gestantes de uma unidade de saúde da família..... 288
Junia Cristina Silva Rodrigues
Thatiane de Lourdes Martins
Marilene Rivany Nunes
Elcimar dos Reis Caixeta

Avaliação da atividade anticarcinogênica do cloridrato de clorpromazina por meio do teste de tumores epiteliais (*ETT*) em células somáticas de *Drosophila melanogaster* **..... 298**
Luana Cardoso Brito
Paula Marynella Alves Pereira Lima

Avaliação da funcionalidade de idosos na atenção primária à saúde por meio do índice de vulnerabilidade clínico-funcional-20 (IVCF-20) 307
Romulo Vinicius Guidorizzi
Mateus William Camilo
Luciano Rezende dos Santos

Avaliação do conhecimento de primeiros socorros em uma escola pública de Patos de Minas (MG) 324
Mariane de Fátima Barcelos
Isadora Bernardes Melo
Elcio Moreira Alves
Laís Moreira Borges de Araujo

Avaliação dos benefícios das ferramentas virtuais para as pessoas idosas..... 337
Victória Bugatti
Luciana Mendonça Arantes

Bypass gástrico ou cirurgias metabólicas (ileais): qual a melhor opção para pacientes com diabetes grave e hepatopatia? 349
Laize Rodrigues da Fonseca
Edson Antonacci Junior

Centros de referência para imunobiológicos especiais: uma análise clínico-epidemiológica em um Município no interior de Minas Gerais..... 369
Nathália Rodrigues de Oliveira e Silva
Gabriele Coimbra de Souza
Natalia Filardi Tafuri

Concordância e desempenho diagnóstico do *ipswich touch test* em comparação ao monofilamento de 10 g no rastreamento da neuropatia periférica diabética 382
Isabella Virgínia Dornelas
Maria Eduarda Novaes Araújo
Rodrigo Soares de Andrade

Diagnóstico de epilepsia com o uso do eletroencefalograma e a inteligência artificial: uma revisão sistemática..... 391
Paulo Henrique Silva
Kalil Ribeiro Nunes
Marilene Rivany Nunes
Elcimar Dos Reis Caixeta

Efeito carcinogênico da cetamina em células somáticas de *Drosophila melanogaster* 403
Thaís Allemagne Carvalho Vilarinho
Beatriz Rodrigues Pinheiro
Paula Marynella Alves Pereira Lima

Efeitos da cirurgia bariátrica na qualidade de vida e variabilidade da frequência cardíaca a longo prazo 412
Andréa Stella de Sousa Gontijo
Ana Beatriz Londe Lima
Juliana Ribeiro Gouveia Reis
Danielle de Freitas Gonçalves

Fatores de risco e prevenção de lesões no *beach tennis*: um estudo epidemiológico 427
Alana Conceição Sousa Braga
Laura Macedo de Queiroz Franco
Lucas Tadeu Andrade

Impacto da mudança no estilo de vida, da reabilitação cardiovascular e da espiritualidade no manejo do paciente com insuficiência cardíaca: um relato de caso..... 437
Maria Fernanda Londe de Lima
Maria Eduarda de Sousa Sgreccia Morais
Alessandro Reis

Impacto da pandemia de COVID-19 no perfil clínico de pacientes cardiopatas: uma análise retrospectiva de 2020 a 2024 449
Isaac Bemfica Babilônia
Filipe Maia Barros
Alessandro Reis
Juliana Ribeiro Gouveia Reis

Intervenções neurocirúrgicas no controle da motricidade em indivíduos com paralisia cerebral: uma revisão sistemática 462
Kamilla Fonseca da Silva
Rafaella Raíssa Gonçalves Caetano
Brenda Thaís Alves Cardoso

"Inventando moda": avaliação do nível de estresse e da variabilidade da frequência cardíaca em mulheres integrantes de um curso de costura 480
Renata Marques Tavares
Gabriel Philip Alves de Oliveira
Juliana Ribeiro Gouveia Reis
Karine Cristine de Almeida

Medição de ansiedade generalizada e verificação de sinais vitais no momento pré prova prática em discentes do curso de graduação em Medicina 492
João Andréa Molinero Neto
Amanda Alves Braga
Brenda Thaís Alves Cardoso

Perfil dos pacientes com asma em um centro de atendimento especializado no interior de Minas Gerais 504
Ana Flávia Eugênio Santos Mori
Ana Cecília Cardoso de Sousa Mota

Perfil epidemiológico dos casos de hanseníase no estado de Minas Gerais 514
Adelina Feitosa Sousa Neta
Débora Rocha Lemos Silva
Mônica Soares de Araújo Guimarães
Cicero Augusto Zolli

Perfil epidemiológico e determinantes da prematuridade em recém-nascidos analisados em um hospital público da cidade de Patos de Minas (MG)..... 532
Kariny Cristina Pires Corrêa
Mikaely Vieira Melo
Íris Isabela da Silva Medeiros Guimarães
Bethânia Cristhine de Araújo

Prevalência e fatores associados à obesidade entre adolescentes: um estudo transversal em uma escola de Patos de Minas 548
Lívia Garcia Teixeira
Juliana Ribeiro Gouveia Reis
Danielle de Freitas Gonçalves

A relação entre hábitos de vida e o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, em estudantes universitários 563
Giovanna Gonçalves Moreira
Layla Gabriela Kamouh Sainça
Mariluce Ferreira Romão

Sistemas de reabilitação e avaliação de AVC baseados em IA: uma revisão sistemática..... 579
Arthur Anderson Silva
Danyane Simão Gomes

Transtorno de compulsão alimentar e cirurgia bariátrica: uma revisão de literatura 593
Lara Fernanda Papalardo Pacau Brandão
Juliana Ribeiro Gouveia Reis

Uso de psicoestimulantes por profissionais da saúde: implicações para a qualidade do cuidado e a segurança do paciente 601
Natália Monteiro da Rocha
Tatiane Soares Silva
Geovane Fernandes Caixeta

Análise de contaminação de peixes por microplásticos e agentes genotóxicos das lagoas urbanas de Patos de Minas 615
Juliana Santos Caixeta
Elisa Queiroz Garcia

Análise microbiológica da água fornecida para dessedentação de animais da cidade de Patos de Minas (MG) 634
Ana Victória Marques Souza
Juliana Borges Pereira

Avaliação da eficácia de compostos utilizados no controle de carrapatos em rebanhos bovinos 645
Maria Luiza Oliveira Borges
Gabriella Alves Vieira
Flávio Moreira de Almeida

Avifauna do Centro Universitário de Patos de Minas 654
Maria Clara Martins Santos
Eliane de Sousa Costa

Viabilidade do uso da luva de teto na prevenção de contaminação pós dipping em vacas leiteiras 664
Leonam Araújo Fonsêca
Guilherme Nascimento Cunha

Avaliação da contaminação microbiana em canais radiculares simulados, após a desinfecção utilizando a terapia fotodinâmica 672
Rafaela de Fátima Mota Barbosa
Daniella Cristina Borges
Leonardo Bíscaro Pereira

Avaliação do conhecimento de professores de uma instituição privada de ensino superior sobre profilaxia pré-exposição para infecção pelo HIV 686
Vitória de Oliveira Rodrigues
Thiago de Amorim Carvalho
Rodrigo Soares de Andrade

Avaliação da capacidade do corante alimentício azul atuar como fotoiniciador na terapia fotodinâmica 695
Sabrina Medeiros Pereira
Daniella Cristina Borges
Leonardo Bíscaro Pereira

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 14-28, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Avaliação do potencial carcinogênico do ibuprofeno em *Drosophila melanogaster* por meio do teste de tumores epiteliais (*ETT*)

Evaluation of the carcinogenic potential of ibuprofen in Drosophila Melanogaste using the Epithelial Tumor Test (ETT)

BRYAN TEIXEIRA COELHO DIAS
Discente de Ciências Biológicas (UNIPAM)
bryandias@unipam.edu.br

JEYSON CÉSARY LOPES
Professor orientador (UNIPAM)
jeysoncl@unipam.edu.br

Resumo: O ibuprofeno é um anti-inflamatório não esteroidal amplamente utilizado e comercializado sem necessidade de prescrição médica, o que favorece seu uso indiscriminado. Considerando a ampla exposição populacional a esse fármaco, torna-se relevante a avaliação de seus potenciais efeitos adversos. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar o potencial carcinogênico do ibuprofeno em células epiteliais das moscas *Drosophila melanogaster*, por meio do Teste de Tumores Epiteliais (*ETT*). Para a realização deste estudo, o ibuprofeno foi testado em três concentrações diferentes (12mM, 24mM e 48mM) em moscas *Drosophila melanogaster*, de maneira isolada ou associada e comparada ao controle positivo (Doxorrubicina) e ao controle negativo (água), totalizando oito tratamentos em triplicata. No final, não houve diferença significativa entre as concentrações e o controle negativo, mas houve diferenças significativas entre as concentrações associadas e o controle positivo. Nas condições experimentais delineadas no presente estudo, pode-se afirmar que o ibuprofeno não é um medicamento carcinogênico e pode ser um potencial modulador dos efeitos tóxicos da DXR.
Palavras-chave: AINEs; carcinogênese; genotoxicidade.

Abstract: Ibuprofen is a widely used nonsteroidal anti-inflammatory drug (NSAID) that is commercially available without prescription, which contributes to its indiscriminate use. Considering the extensive population exposure to this pharmaceutical agent, the assessment of its potential adverse effects becomes relevant. Therefore, the objective of this study was to evaluate the carcinogenic potential of ibuprofen in epithelial cells of *Drosophila melanogaster* using the Epithelial Tumor Test (ETT). Ibuprofen was tested at three different concentrations (12 mM, 24 mM, and 48 mM) in *D. melanogaster*, either alone or in association, and compared with a positive control (doxorubicin) and a negative control (water), totaling eight treatments performed in triplicate. No significant differences were observed between the tested concentrations and the negative control. However, significant differences were detected between the associated concentrations and the positive control. Under the experimental conditions established in this study, ibuprofen did not demonstrate carcinogenic activity and may act as a potential modulator of the toxic effects induced by doxorubicin.
Keywords: NSAIDs; carcinogenesis; genotoxicity.

1 INTRODUÇÃO

Os anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) constituem uma classe farmacológica amplamente utilizada, muitos dos quais disponíveis para comercialização sem prescrição médica, o que favorece seu uso indiscriminado pela população. Esse padrão é particularmente observado em situações que envolvem dor, febre e processos inflamatórios, frequentemente com administração em doses elevadas. Trata-se de uma classe heterogênea de fármacos que inclui inibidores seletivos e não seletivos da enzima cicloxigenase (Assunção; Rodrigues Júnior, 2022).

A inibição exacerbada da cicloxigenase pode ocasionar alterações hematológicas, especialmente em decorrência da interferência na agregação plaquetária e no tempo de protrombina. Ademais, discute-se a possibilidade de que determinados compostos dessa classe possam participar de processos carcinogênicos, em razão da presença de grupos nitrogenados em sua estrutura química, passíveis de conversão em espécies reativas, como amônio (NH_4^+) e nitrato (NO_3^-), entre outros derivados potencialmente associados a efeitos adversos (Silva *et al.*, 2022).

O ibuprofeno é um fármaco derivado do ácido fenilpropanoico, com propriedades analgésica, antipirética e anti-inflamatória. Seu mecanismo de ação baseia-se na inibição da enzima cicloxigenase, resultando na redução da síntese de prostaglandinas e tromboxanos a partir do ácido araquidônico. A diminuição desses mediadores inflamatórios atenua sua atuação no hipotálamo, relacionada ao controle da temperatura corporal, e nos neurônios envolvidos na transmissão da dor (Pereira *et al.*, 2020).

Diante do amplo consumo desse medicamento, torna-se relevante a avaliação de seu potencial genotóxico, citotóxico e carcinogênico. Entre os métodos empregados para essa finalidade, destaca-se o Teste de Tumores Epiteliais (*Epithelial Tumor Test* – ETT), que utiliza *Drosophila melanogaster* como organismo modelo, popularmente conhecida como mosca-das-frutas. O ETT consiste na detecção de tumores epiteliais em indivíduos expostos à substância em estudo, permitindo a avaliação do potencial carcinogênico de fármacos e de outros compostos com possível risco à saúde humana (Amorim *et al.*, 2023).

Além disso, a *D. melanogaster* sobressai em relação a outros organismos devido à aspectos, como a genética bem documentada e biologia de desenvolvimento bastante conhecida, sendo utilizado há mais de 50 anos como organismo modelo em diferentes linhas de pesquisas. Outras vantagens podem ser elencadas no uso dessas moscas, como curto tempo de geração, baixo custo de criação e requer instalações simples, mesmo em experimentos conduzidos com grandes populações (Graf *et al.*, 1984).

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial carcinogênico do ibuprofeno em células epiteliais de *D. melanogaster*, por meio do Teste de Tumores Epiteliais (ETT).

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 IBUPROFENO

O ibuprofeno é um fármaco anti-inflamatório pertencente à classe dos anti-inflamatórios não esteroides (AINEs), amplamente utilizado em razão de suas propriedades anti-inflamatória, analgésica e antipirética. Está indicado para o tratamento de dores leves a moderadas, incluindo enxaqueca, dor associada à dismenorreia, dor pós-operatória e manifestações dolorosas relacionadas a doenças reumáticas. É administrado por via oral e apresenta boa absorção pelo trato gastrointestinal (Silva *et al.*, 2022).

O ibuprofeno tem uma semivida plasmática aproximada de duas horas, sendo metabolizado predominantemente no fígado e excretado na urina na forma de metabólitos, principalmente conjugados glicuronídeos. Cerca de 1% da dose administrada é eliminada de forma inalterada. Embora seja considerado um AINE de potência anti-inflamatória relativamente moderada, apresenta amplo uso populacional e elevada frequência de prescrição médica. Seu mecanismo de ação baseia-se na inibição reversível das isoformas cicloxigenase 1 (COX-1) e cicloxigenase 2 (COX-2), com consequente redução da síntese de prostaglandinas envolvidas nos processos de dor e febre. Também há relatos de inibição da denominada COX-3, variante derivada da COX-1 cuja função fisiológica ainda não está completamente estabelecida (Assunção; Rodrigues Júnior, 2022).

A COX-1 é constitutivamente expressa na maioria dos tecidos e está associada à manutenção de funções fisiológicas essenciais, incluindo proteção da mucosa gastrointestinal, regulação do fluxo sanguíneo renal, homeostase vascular e participação em funções imunológicas, cardiovasculares, nervosas e reprodutivas. Por sua vez, COX-2 é induzida principalmente em resposta a estímulos inflamatórios, como citocinas, endotoxinas e fatores de crescimento, promovendo a síntese de prostaglandinas relacionadas a edema, dor, febre e hiperalgesia. Os AINEs costumam ser seletivos para a COX-2, mas podem inibir a COX-1 e a COX-3 (Ziegler; Fogler; Blikslager, 2017).

O ibuprofeno, assim como quaisquer outros AINEs, possuem a presença do nitrogênio em sua composição química e devido às suas reações, podem apresentar esse elemento em formas reduzidas, como o amônio (NH_4^+) e o nitrato (NO_3^-), dentre outros. Em soma, quando ingeridos em altas quantidades pelo ser humano, contribuem para a formação endógena de N-nitrosaminas, que são substâncias potencialmente cancerígenas, além de transformar a hemoglobina sanguínea em ferri-hemoglobina, tornando-a incapaz de realizar o transporte de oxigênio pelo sangue (Ferreira *et al.*, 2022).

O ibuprofeno possui boa absorção, sendo cerca de 80% absorvido pelo trato gastrointestinal. Entretanto, há diferenças quando este medicamento é administrado em jejum ou após uma refeição, pois os alimentos podem dificultar a sua absorção. A ação no organismo começa em torno de 15 a 30 minutos, com taxa de ligação proteica alta e maior concentração plasmática atingida em torno de 1,2 a 2,1 horas. A duração dos efeitos no organismo é entre 4 e 6 horas e a meia vida de 1,8 a 2 horas. A biotransformação acontece no fígado, sua eliminação total ocorre em 24 horas após a última dose e, aproximadamente, 1% é eliminado de forma alterada (Ibuprofeno, 2019).

Para que um fármaco mantenha sua estabilidade e eficácia terapêutica, é indispensável assegurar a qualidade do produto ao longo de todo o seu ciclo de vida. Essa qualidade depende do atendimento a parâmetros relacionados à formulação, às boas práticas de fabricação, às condições de embalagem, ao transporte e ao armazenamento. O controle rigoroso desses fatores é essencial para preservar as características físico-químicas, a segurança e o desempenho terapêutico do medicamento. Na ausência dessas garantias, podem ocorrer alterações que comprometam sua eficácia e representem risco à saúde pública (Pereira *et al.*, 2020).

2.2 *Drosophila melanogaster*

A *Drosophila melanogaster*, ou mosca-das-frutas, é um organismo modelo utilizado desde o século XX em pesquisas e tem proporcionado muitas descobertas científicas. Ela é aplicada para diversos experimentos, como o desenvolvimento determinado pelo controle genético, a análise de comportamentos e mutações e danos ao material genético. Dentre os muitos testes empregados com esta espécie, os mais comuns são os testes de toxicidade, mutagenicidade e recombinogenicidade, envolvendo avaliações carcinogênicas (Graf *et al.*, 1984; Justice *et al.*, 1995).

O ciclo de vida depende de condições ambientais, assim como todos os outros seres vivos. O desenvolvimento é composto por quatro etapas: ovo, larva, pupa e fase adulta. É na fase de pupa em que ocorre a metamorfose, que não consiste somente no conceito de transcender da fase larval para a fase adulta, mas também ocorrem modificações mais específicas, como a degradação de todo o tecido larval e a grande proliferação de discos imaginais, que são grupos de células, que até a fase de pupa são indiferenciados e que irão originar as estruturas do adulto, também conhecido como imago (Gomes, 2001).

2.3 TESTE DE TUMORES EPITELIAIS – *Epithelial Tumor Test* (*ETT*)

O teste de tumores epiteliais (*ETT*) usa do cruzamento de duas linhagens de *D. melanogaster*: *warts (wts)* e *multiple wing hair (mwh)*. A linhagem *warts*, que possui o gene marcador *wts (warts)*, localizado no cromossomo 3 da mosca, que em homozigose, é letal. Para contornar isso o alelo *warts* é mantido com um balanceador cromossômico (*TM3*). Se ocorrer a perda de heterozigose em determinada região do corpo da mosca, formam-se clones homozigóticos de células, viáveis, e que se manifestam como tumores na mosca adulta. É um teste que tem sido muito útil para estudos citotóxicos e genotóxicos em geral, além de eventos carcinogênicos. A deleção do gene pode levar ao aparecimento de verrugas *(warts)* por todo o corpo da mosca adulta (Nishiyama *et al.*, 1999; Eeken *et al.*, 2002).

O teste *ETT* permite a identificação de tumores epiteliais que foram induzidos por agentes xenobióticos, que podem ser fármacos e medicamentos, extratos de plantas, inseticidas, herbicidas, dentre outros. Uma das linhagens de *D. melanogaster* utilizada no teste contém um gene marcador chamado *wts*, que induz ao aparecimento de verrugas. Se caso ele for expresso em linhagens do tipo selvagem, atua como um supressor de tumor. Sua deleção somada a consequente expressão do alelo mutante pode levar ao

desenvolvimento de tumores epiteliais por todo corpo, além de apêndices (Justice *et al.*, 2005).

O teste apresenta aplicabilidade relevante devido à rapidez na obtenção dos resultados e à facilidade de detecção dos tumores epiteliais, que são macroscopicamente visíveis. Trata-se de um método de baixo custo, capaz de avaliar a resposta biológica a diferentes substâncias, sejam elas de natureza simples ou complexa. Adicionalmente, utiliza um organismo modelo sensível a distintas concentrações dos compostos testados, o que favorece a análise do potencial carcinogênico das substâncias avaliadas (Nepomuceno, 2015).

2.4 CÂNCER

O câncer é uma doença multifatorial e complexa, cujo desenvolvimento não se associa a uma causa única, mas à interação entre fatores endógenos, como predisposição genética, e fatores exógenos, como agentes químicos, físicos e biológicos. O processo oncogênico inicia-se, em geral, a partir de alterações genéticas que resultam em mutações no DNA, comprometendo os mecanismos de controle do ciclo celular, da apoptose e da reparação genômica. Essas alterações levam à proliferação celular desregulada e à aquisição progressiva de características malignas (Amorim *et al.*, 2023).

A classificação do câncer baseia-se no tipo de célula de origem — denominado tumor primário — e não no tecido ou órgão para o qual a neoplasia eventualmente se dissemina. O sufixo "-oma" é frequentemente utilizado para designar tumores, embora existam exceções na nomenclatura. Entre os principais tipos destacam-se: carcinomas, originados de células epiteliais de revestimento interno ou externo; sarcomas, derivados de tecidos conjuntivos ou de sustentação; linfomas, provenientes de linfócitos; leucemias, associadas a células hematopoiéticas da medula óssea; mielomas, originados de plasmócitos; tumores de células germinativas; melanomas, derivados de melanócitos; gliomas, originados de células da glia do sistema nervoso central; e neuroblastomas, relacionados a células embrionárias do sistema nervoso (Almeida *et al.*, 2005).

A doença é a segunda maior causa de mortalidade por doenças no mundo, sendo superado apenas pelas doenças cardiovasculares. No Brasil, observa-se tendência de crescimento nos indicadores de incidência e mortalidade. De acordo com estimativas do Instituto Nacional de Câncer (INCA), são projetados aproximadamente 704 mil novos casos anuais no país, enquanto, em escala global, registram-se cerca de 18 milhões de novos casos por ano. A incidência apresenta variações segundo o sexo, sendo, em média, superior entre homens, o que tem sido associado, entre outros fatores, a menor adesão a medidas preventivas e maior exposição a fatores de risco (Brasil, 2020).

Em grande parte dos casos, o desenvolvimento do câncer está relacionado a fatores externos ao organismo, incluindo exposições ambientais, agentes químicos e físicos, além de hábitos alimentares e estilo de vida. Entretanto, a carcinogênese também pode envolver fatores internos, como alterações hormonais, imunológicas e genéticas. A interação entre determinantes exógenos e endógenos contribui para o processo multifatorial que caracteriza o surgimento e a progressão das neoplasias (Pereira *et al.*, 2020).

O câncer configura-se como relevante problema de saúde pública em âmbito mundial, em razão de sua elevada complexidade biológica, magnitude epidemiológica e impacto socioeconômico. Estima-se que aproximadamente um terço dos casos incidentes poderia ser prevenido mediante a redução da exposição a fatores de risco modificáveis. Nesse contexto, destaca-se a importância da implementação de políticas públicas voltadas à promoção da saúde, à prevenção primária e à organização de redes de atenção integral ao paciente oncológico (Brasileiro Filho, 2021).

Também foi aferido que, em regiões mais desenvolvidas, com índice de desenvolvimento humano alto, os cânceres mais comuns são o de mama, o de próstata, o de pulmão e o colorretal; já nas regiões com índice de desenvolvimento humano médio, os cânceres mais comuns são o de esôfago, o de estômago e o de fígado. Todos esses cânceres representam 62% dos casos de cânceres em todas as regiões somadas. Isso tudo pode estar atrelado a agentes externos comuns entre a população como sedentarismo, alcoolismo, tabagismo, obesidade, exposição à radiação, má alimentação e muitos outros fatores (Barrios; Garau, 2017).

Outras alterações, como danos oxidativos causados por espécies reativas de oxigênio (EROs), alterações enzimáticas e o reordenamento cromossômico podem causar uma instabilidade genômica, que pode levar ao início de um processo oncogênico. A carcinogênese é caracterizada por uma célula, que teve seu DNA modificado e começa a dividir, de forma rápida e desordenada, e que, pode se espalhar para todo o corpo. Estas células cancerosas são geralmente mais volumosas que as células normais e são consideradas imortais (Brasil, 2020).

A neoplasia é a consequência da carcinogênese, resultante da proliferação celular anormal, descontrolada e autônoma. Há vários erros que levam a esse processo, como a diferenciação diminuída ou ausente, devido a alterações nos genes e nas proteínas que regulam todo esse processo de diferenciação e multiplicação celular. Quando a neoplasia ocorre em um órgão sólido, as células proliferadas formam um tumor (Figueiredo; Silva, 2001).

As neoplasias, do ponto de vista clínico, podem ser divididas em duas categorias, a saber, benigna e maligna. As neoplasias benignas geralmente não são letais, não oferecem risco de vida ao portador, porém podem causar problemas ao paciente e evoluir com o tempo. Já as neoplasias malignas podem ser potencialmente letais, devido ao rápido crescimento do tumor e provocando graves alterações na homeostasia do paciente (Brasileiro Filho, 2021).

O processo de formação do câncer é denominado carcinogênese, podendo ocorrer de forma espontânea ou ser induzido por agentes carcinogênicos. Esses agentes têm a capacidade de promover alterações no DNA, desencadeando mutações que podem iniciar o processo oncogênico. A carcinogênese, processo de formação do câncer, é constituída por três fases, a iniciação, período da ativação da oncogênese; a promoção, período de propagação lenta das células cancerosas; e a progressão, que ocorre por meio de acúmulo de mutações (Carneiro; Pinto; Paumgartten, 1997).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 AGENTES QUÍMICOS

O ibuprofeno foi selecionado como substância teste por se tratar de um anti-inflamatório não esteroide (AINE) amplamente utilizado pela população. Foi empregado o lote 25D893 (CAS nº 15687-27-1), produzido pelo laboratório Prati-Donaduzzi, localizado em Toledo, Paraná. Cada comprimido de 600 mg apresenta, além do princípio ativo, os seguintes excipientes: dióxido de silício, lactose monoidratada, celulose microcristalina, croscarmelose sódica, povidona, estearato de magnésio, copolímero de álcool polivinílico, macrogol e dióxido de titânio (Ibuprofeno, 2019).

As concentrações testadas de ibuprofeno foram de 12mM, 24mM e 48mM, avaliadas isoladamente e em associação com doxorrubicina (DXR). Foram estabelecidos controle negativo, constituído por água ultrapura obtida por osmose reversa, e controle positivo, composto por doxorrubicina, reconhecido por seu potencial carcinogênico.

A Doxorrubicina (DXR), lote 905825 e CAS number 25316-40-9, produzida pelo laboratório Eurofarma, localizado na cidade de São Paulo e vendido na forma de ampolas, de 50 mg, com o nome de Cloridrato de Doxorrubicina®. O composto foi preparado na concentração de 0,8mM, que, combinado com o composto a ser testado e com água, no caso do controle positivo, passa a ser de 0,4mM, a partir de 50 mg de Cloridrato de Doxorrubicina® e de 115 mL de água de osmose reversa ultrapura.

Os reagentes permaneceram armazenados no LABCIM – Laboratório de Citogenética e Mutagênese do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), protegidos da luz e mantidos em temperatura ambiente, conforme as recomendações do fabricante.

3.2 LINHAGENS, CRUZAMENTOS E TRATAMENTO EXPERIMENTAL

Para a realização do Teste de Tumores Epiteliais (*ETT*), foram usadas duas linhagens mutantes de *D. melanogaster: wts*, portadora de marcadores genéticos *warts* (*wts,* 3-100); e *mwh*, portadora de marcadores genéticos *multiple wing hair* (3-03). Essas linhagens foram cultivadas no Laboratório de Citogenética e Mutagênese do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, mantidas em frascos com meio de cultura própria para a espécie. Esses frascos foram mantidos dentro de uma incubadora *Solid Steel*, a temperatura de 25ºC e a umidade de 60%, com fotoperíodo controlado, sendo 12 horas de claro e 12 horas de escuro, alternadas.

Para obter larvas heterozigotas (*wts+/+mwh*), foi realizado o cruzamento entre fêmeas virgens *wts/TM3, Sb1* com machos *mwh/mwh*. Posteriormente, os casais foram transferidos para frascos com meio próprio para postura, que contém fermento e açúcar, para a deposição de ovos pela fêmea, por um período de 8 horas. Após a eclosão dos ovos, larvas de 3° instar (72 ± 4 horas) provenientes desse cruzamento, foram recolhidas em peneira de malha fina, lavadas e tratadas em três tratamentos com concentrações diferentes de ibuprofeno, isoladas e combinadas com DXR. Como controle positivo, foi utilizado DXR 0,4 mM e como controle negativo, água de osmose reversa ultrapura.

Os tratamentos foram realizados em frascos de vidro, de 25 mL, contendo 1,5 g de meio alternativo de purê de batata (Spanó; Graf, 1998) e 5 mL do composto a ser testado. Foram testadas as concentrações de 12mM, 24mM e 48mM, isoladamente e em combinação com o quimioterápico DXR, além dos controles positivo e negativo, totalizando assim 8 tratamentos, feitos em triplicata. As concentrações utilizadas no presente estudo foram determinadas com base em um Teste de Toxicidade (TX) e em um estudo anterior feito pelos mesmos autores, utilizando-se o Teste de Mutação e Recombinação Somática – *Somatic Mutation and Recombination Test* (*SMART*) (dados não publicados).

Após a metamorfose, as moscas emergentes foram coletadas e armazenadas em frascos contendo etanol a 70% e posteriormente foram separadas quanto ao fenótipo, em que somente moscas que apresentaram tricomas longos e finos foram selecionadas, por apresentarem o gene *wts,* enquanto moscas de tricomas curtos e grossos foram descartadas. Após esse procedimento, as moscas foram analisadas usando lupas estereoscópicas e pinças entomológicas e os tumores, identificados em cada região do corpo da mosca (asa, cabeça, corpo, olho, perna, halteres), foram registrados em uma planilha padrão, para cada tratamento testado.

3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As diferenças estatísticas entre as frequências de tumores nas diferentes concentrações testadas de ibuprofeno, mais os controles, positivo e negativo, foram analisadas em meio do teste não paramétrico *U*, de *Mann-Whitney*, com nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tumores encontrados, por meio do Teste de Tumores Epiteliais (*ETT*) em *D. melanogaster* estão representados na Tabela 1. Para os indivíduos do controle negativo (tratados com água ultrapura) a frequência dos tumores foi de 1,17. Para os indivíduos do controle positivo (tratados com DXR) a frequência dos tumores foi de 3,27, indicando diferença significativa entre os dois controles (Tabela 1).

As larvas tratadas com ibuprofeno, nas concentrações de 12mM, 24mM e 48mM apresentaram uma frequência de 0,96, 1,20 e 0,74, respectivamente. Das três frequências observadas, apenas a concentração de 48mM foi estatisticamente diferente em comparação ao controle negativo, a 5% de significância (Tabela 1), mostrando que, por estes resultados encontrados, o medicamento não é carcinogênico.

As larvas tratadas com ibuprofeno, associadas à DXR, nas concentrações de 12mM, 24mM e 48mM, apresentaram uma frequência de 1,63, 1,46 e 1,67, respectivamente. Observa-se que, todas as três concentrações foram estatisticamente diferentes quando comparadas ao controle positivo (DXR), a 5% de significância (Tabela 1), mostrando que, por estes resultados encontrados, além do fármaco não ser carcinogênico, ele atua amenizando os efeitos tóxicos de medicamentos quimioterápicos, como a DXR.

Tabela 1: Frequência de clones de tumores observados em *D. melanogaster*, heterozigota para o gene supressor de tumor *wts*, tratadas com ibuprofeno em concentrações isoladas e associadas a DXR (0,4mM).

Tratamentos		**Análises**									
IBU	**DXR**		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**Total**	**Freq.**
-	-	24	3	2	8	4	9	2	0	28	1,17
-	0,4mM	51	25	3	47	29	47	11	5	167	3,27*
12mM	-	56	2	0	7	4	38	3	0	54	0,96
24mM	-	64	6	4	8	6	51	1	1	77	1,20
48mM	-	86	4	2	6	1	46	3	2	64	0,74*
12mM	0,4mM	75	14	3	53	13	27	1	11	122	1,63**
24mM	0,4mM	84	12	6	30	29	42	3	1	123	1,46**
48mM	0,4mM	18	7	1	12	2	6	2	0	30	1,67**

Diagnóstico estatístico de acordo com o teste *U* de *Mann-Whitney*. Nível de significância $p \leq 0,05$.
* diferente do controle negativo
** diferente do controle positivo
Os números representam cada parte do corpo da mosca *D. melanogaster*, em que: 1: olhos; 2: cabeça; 3: asas; 4: tórax; 5: abdome; 6: pernas e 7: halteres.

Tripathi, Pancholi e Tripathi (2012) relatam que o ibuprofeno pode apresentar resultados positivos em ensaios de mutagenicidade e genotoxicidade, especialmente no que se refere a danos celulares e ao DNA. Contudo, em avaliações de carcinogenicidade e promoção tumoral, os achados tendem a ser negativos, convergindo com os resultados observados no presente estudo. Os autores demonstraram que o ibuprofeno foi capaz de induzir genotoxicidade na medula óssea vermelha de camundongos, efeito atribuído ao aumento do estresse oxidativo decorrente da formação de metabólitos oxidativos. Ressalta-se que tal efeito apresentou relação dependente da dose administrada, indicando que a magnitude do dano genético está associada à concentração do fármaco.

Já Silva *et al.* (2023) afirmam que o ibuprofeno pode provocar a citogenotoxicidade nos tecidos corporais, além da produção de radicais livres e estresse oxidativo. Segundo os autores mostram em seus estudos que o ibuprofeno tem o potencial genotóxico, induzindo a formação de pontes e quebras no DNA e de brotos nucleares, os chamados micronúcleos. Além disso, em células de mamíferos, o ibuprofeno pode induzir a formação de aberrações cromossômicas, somado a grande quantidade de formação de micronúcleos.

Sampaio (2013) também confirma o potencial mutagênico do ibuprofeno, potencial esse que é aumentado de acordo com o aumento da dose do fármaco. O ibuprofeno é fotoativo e quando ele se intercala com a molécula de DNA, esta se torna sensível em exposição à luz, devido à geração de espécies reativas de oxigênio que o medicamento produz. Com isso, o fármaco promove o dano ao DNA e a despolarização mitocondrial, além de aumentar a externalização da fosfatidilserina, induzindo a apoptose.

O ibuprofeno é um medicamento conhecido por sua toxicidade, seja ela aguda, caracterizada por efeitos diversos, como dores gastrointestinais, náuseas e vômitos; ou crônica, com a evidência de falência renal aguda e crônica causada pela exposição oral do fármaco. Já no que diz respeito à carcinogenicidade e mutagenicidade, diversos estudos, principalmente realizados com ratos e camundongos, não revelaram qualquer atividade carcinogênica do anti-inflamatório, resultado que vai ao encontro dos resultados dessa pesquisa que também não evidenciou efeitos carcinogênicos (Pais, 2013).

Lima (2015) afirma que o ibuprofeno, devido à sua citotoxicidade, além de ser um eficiente inibidor da COX e mediador da ação anti-inflamatória, pode ser um grande sinergista na terapia contra cânceres. Por meio de doses terapêuticas deste medicamento, o autor mostra que o mesmo tem efeito sobre células cancerosas, apontando para uma possibilidade de uso do fármaco em uma estratégia quimiopreventiva durante o tratamento de uma neoplasia, corroborando com o estudo aqui presente, em que o medicamento amenizou os efeitos carcinogênicos da DXR, com a diminuição na frequência de tumores.

Neste sentido, o estudo de Akrami, Aminzadeh e Fallahi (2014) reforça que o ibuprofeno é capaz de reduzir a carcinogênese e suas características, induzindo as células cancerosas a apoptose, além da inibição da angiogênese e da proliferação celular, em concentrações testadas a partir de 100 μM. Todos esses resultados são dependentes do tempo e da concentração, ou seja, quanto maior a concentração, maior será o efeito e menor será o tempo da inibição do processo de carcinogênese. Este padrão de degradação de células cancerosas é semelhante à programação da apoptose celular. Este estudo confirma os resultados encontrados dessa investigação, em que a amenização dos efeitos da DXR pelo ibuprofeno não são dependentes da dose administrada.

Pennock *et al.* (2018) fizeram uma relação entre a carcinogênese com a atuação da COX-2 na produção de prostaglandinas, que pode estar relacionada a um ambiente favorável à formação e progressão do câncer. Os mesmos revelam que, o uso do ibuprofeno em curto prazo pode provocar a involução desses processos carcinogênicos, pois o fármaco inibe a atividade da COX-2, promovendo uma imunidade antitumoral, outro fato que pode explicar o que aconteceu no estudo presente, em que o ibuprofeno modulou os efeitos carcinogênicos da DXR.

Endo *et al.* (2014) salientam que o ibuprofeno, combinado com fármacos quimioterápicos, potencializa as propriedades antitumorais desse medicamento, inibindo a formação e o desenvolvimento de tumores e aumentando a apoptose das células cancerosas. Este fato pode ser a justificativa das concentrações de ibuprofeno combinadas com a DXR apresentarem uma redução estatisticamente significativa quando comparada ao controle positivo, demonstrando efeito modulador da DXR.

Li *et al.* (2018) acrescentam que polímeros carreadores constituídos de ibuprofeno, atuando sozinhos, tem efeitos moderados na atividade antitumoral, além de terem uma eficiência similar a da DXR livre no que diz respeito à internalização celular. Os autores ainda confirmam que o carreamento desses polímeros de ibuprofeno com DXR aumenta a eficiência do tratamento quimioterápico significativamente comparado ao tratamento com a DXR livre.

Hao *et al.* (2022) argumentam que anti-inflamatórios no geral, como o ibuprofeno, em nanomicelas conjugadas a DXR, tem efeitos sinérgicos potencializados que melhoram a eficiência do tratamento do câncer comparado a tratamentos tradicionais. Tudo isso é devido a um tempo de ação significativamente prolongado, internalização celular eficiente e liberação intracelular do fármaco mediada pelo pH.

Guan *et al.* (2023) reforçam que nanopartículas compostas por anti-inflamatórios combinadas com a DXR são mais eficientes do que a DXR livre. Essas nanopartículas penetram e se acumulam de forma eficiente em células cancerosas, demonstrando sinergismo entre os fármacos no que diz respeito à citotoxicidade, apresentando efeitos eficientes na inibição da proliferação celular do câncer, o que de fato, provavelmente, neste estudo, foi o mecanismo de ação do ibuprofeno ao modular a atividade da DXR no tratamento anticarcinogênico.

Shen *et al.* (2020), além de reforçar o que diversos autores falam, que o ibuprofeno induz a apoptose celular de células cancerosas, além de inibir o crescimento das mesmas, sua quimiorresistência, sua proliferação e metástase, ele reduz a expressão de histonas desmetilase e acetilase, promovendo a metilação e acetilação de histonas desses tumores, inibindo assim uma possível expressão de genes relacionados ao processo de carcinogênese.

5 CONCLUSÃO

Nas condições experimentais delineadas no presente estudo, pode-se afirmar que o ibuprofeno não é um medicamento carcinogênico, uma vez que não aumentou a frequência de tumores quando comparado ao controle negativo, e apresenta-se como um modulador dos efeitos tóxicos da Doxorrubicina em *D. melanogaster*, uma vez que foi capaz de reduzir a frequência de tumores quando comparado ao controle positivo, mostrando-se promissor como coadjuvante no processo quimioterápico, no tratamento do câncer.

REFERÊNCIAS

AKRAMI, H; AMINZADEH, S.; FALLAHI, H. Inhibitory effect of ibuprofen on tumor survival and angiogenesis in gastric cancer cell. **Tumor biology**, [*S. l.*], v. 36, p. 3237-3243, 2015. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/s13277-014-2952-3.

ALMEIDA, V. L. *et al.* Câncer e agentes antineoplásicos ciclo-celular não específicos que interagem com o DNA: uma introdução. **Química Nova**, v. 28, n. 1, p. 118-129, 2005. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422005000100021.

AMORIM, M. L. A. *et al.* Avaliação do potencial carcinogênico do adesivo dentário em um modelo experimental de *Drosophila melanogaster.* **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 5, n. 5, p. 4573-4586, 2023. Disponível em: http://dx.doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n5p4573-4586.

ASSUNÇÃO, T. C.; RODRIGUES JÚNIOR, O. M. Adverse effects in the indiscriminate use of non-steroidal anti-inflammatory drugs: diclofenac versus ibuprofen. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, SP, v. 11, n. 13, 2022. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/35937.

BARRIOS, E.; GARAU, M. Cáncer: magnitud del problema en el mundo y en Uruguay, aspectos epidemiológicos. **Anales de La Facultad de Medicina**, [*S. l.*], v. 4, n. 1, p. 04-66, 10 jun. 2017. Disponível em: http://dx.doi.org/10.25184/anfamed2017.4.1.2.

BRASIL. Ministério da Saúde. **ABC do câncer**: abordagens básicas para o controle do cancer, 6. ed. Brasília: INCA, 2020. Disponível em: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document/livro_abc_6ed_0.pdf.

BRASILEIRO FILHO, G. **Bogliolo Patologia**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021. 1592 p.

CARNEIRO, M. R. G.; PINTO, L. F. R.; PAUMGARTTEN, F. J. R. Fatores de risco ambientais para o cancer gástrico: a visão do toxicologista. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 13, p. 27-38, 1997. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/s0102-311x1997000500004.

EEKEN, J. *et al*. Induction of epithelial tumors in Drosophila melanogaster heterozygous for the tumor suppressor gene *wts*. **Environmental and Molecular Mutagenesis**, v. 40, p. 277-282, 2002. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1002/em.10119.

ENDO, H. *et al.* Ibuprofen enhances the anticancer activity of cisplatin in lung cancer cells by inhibiting the heat shock protein 70. **Cell, Death & Disease**, Roma, ITA, v. 5, n. 1, p. e1027, 30 jan. 2014. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1038/cddis.2013.550.

FERREIRA, E. E. P. S. *et al.* Avaliação da toxicidade dos anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) no desenvolvimento da *Hibiscus sabdariffa* através da quantificação dos nitritos. **Research, Society and Development,** Vargem Grande Paulista, SP, v. 11, n. 5, 2022. Disponível em: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i5.28135.

GOMES, R. A. P. L. **Utilização de Drosophila em Genética**: 1ª Parte. Campo Grande: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2001. Disponível em: http://ordembiologos.pt/wp-content/uploads/2015/11/DroII-01Fev01.pdf.

GRAF, U. *et al.* Somatic mutation and recombination test in Drosophila melanogaster. **Environmental Mutagenesis**, Zurich, SWI, v. 6, p. 153-188, 1984. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/em.2860060206.

GUAN, Z. *et al.* A pH-sensitive nanodrug based on ortho ester-coupled ibuprofen and doxorrubicin for synergistic treatment of tumors. **Journal of Nanoparticle Research**, Alexandria, VA, USA, v. 25, n. 84, 2023. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/s11051-023-05733-2.

HAO, D. *et al.* Rational design of ibuprofen-based redox-responsive anti-cancer polymeric drug delivery systems. **Journal of Materials Science,** Corvallis, OR, USA, v. 57, p. 11317-11331, 2022. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s10853-022-07347-w.

IBUPROFENO. Responsável técnico: Dr. Luiz Donaduzzi. Toledo, PR: Prati-Donaduzzi, 2019.

JUSTICE, R. W. *et al.* The Drosophila tumor suppressor gene warts encodes a homolog of human myotonic dystrophy kinase and is required for the control of cell shape and proliferation. **Genes & Development**, v. 9, p. 534-546, 1995. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1101/gad.9.5.534.

LI, Z. *et al.* A nanomicellar prodrug carrier based on ibuprofen-conjugated polymer for co-delivery of doxorubicin. **Frontiers**, Lausanne, SUI, v. 9, n. 781, 2018. Disponível em: http://dx.doi.org/10.3389/fphar.2018.00781.

LIMA, L. V. C. **Estudo teórico das propriedades eletrônicas, termodinâmicas e do mecanismo de síntese do ibuprofeno**. 2015. 116 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2015. Disponível em: https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/956625.

NEPOMUCENO, J. C. Using the Drosophila melanogaster to Assessment Carcinogenic Agents through the Test for Detection of Epithelial Tumor Clones (Warts). **Advanced Techniques in A Biology & Medicine**, [*S. l.*], v. 3, n. 3 p. 1-8. 2015. Disponível em: http://dx.doi.org/10.4172/2379-1764.1000149.

NISHIYAMA, Y. *et al.* A human homolog of Drosophila warts tumor suppressor, h-warts, localized to mitotic apparatus and specifically phosphorylated during mitosis. **Febs Letters**, Amsterdam, v. 459, p. 159-165, 1999. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/s0014-5793(99)01224-7.

PAIS, M. C. N. **Avaliação da presença de fármacos, por LC-MS/MS, em águas superficiais pré e pós-tratamento convencional por ensaio *jar-test* e caracterização do risco humano**. 2013. 136 f. Dissertação (Mestre em Toxicologia e Análises Toxicológicas) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9141/tde-01072015-111741/publico/Mariana_Castello_Novo_Pais_ME_corrigida.pdf. Disponível em: 03 nov. 2025.

PENNOCK, N. D. *et al.* Ibuprofen supports macrophage differentiation, T cell recruitment, and tumor suppression in a model of postpartum breast cancer. **Journal for ImmunoTherapy of Cancer**, [*S. l.*], v. 6, n. 98, 2018. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1186/s40425-018-0406-y.

PEREIRA, G. C. *et al.* Avaliação da qualidade dos comprimidos de ibuprofeno vendidos irregularmente no centro de Manaus em comparação aos medicamentos comercializados em drogarias. **Brazilian Journal of Development**, Vargem Grande Paulista, SP, v. 3, n. 4, p. 160-168, out./dez. 2020. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJT/article/view/21383/17077.

SAMPAIO, L. S. **Avaliação *in vitro* da atividade do ibuprofeno frente a isolados de *Candida* spp. resistentes ao fluconazol e sua atividade contra biofilme formado**. 2017. 71 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/29544.

SHEN, W. *et al.* Ibuprofen mediates histona modification to diminish cancer cell stemness properties via COX2-dependent manner. **British Journal of Cancer**, Londres, UK, v. 123, n. 5, p. 730-741, jun. 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1038/s41416-020-0906-7.

SILVA, G. C. *et al.* Uma comparação por intoxicação no uso indiscriminado do paracetamol versus ibuprofeno em crianças menores de 5 anos: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, SP, v. 11, n. 7, 2022. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30280/25927.

SILVA, L. M. *et al.* Ibuprofeno induz toxicidade e mutagenicidade em diferentes organismos modelo expostos a concentrações ambientalmente relevantes e não relevante. **Saúde e Meio Ambiente**, Mafra, SC, v. 12, p. 245-258, 2023. Disponível em: https://periodicos.unc.br/index.php/sma/article/view/4813.

SPANÓ, M. A.; GRAF, U. Segundo taller sobre *SMART*: un método para detectar las atividades mutagênica y recombinogénica en células somáticas de *Drosophila* em la Universidad Federal de Uberlândia (MG), Brasil. **Revista Internacional de Contaminación Ambiental**, Ciudad de México, MEX, v. 14, n. 12, p. 111-114, 1998. Disponível em: https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/32988.

TRIPATHI, R.; PANCHOLI, S. S.; TRIPATHI, P. Genotoxicity of ibuprofen in mouse boné marrow cells *in vivo*. **Drug and chemical toxicology**, Baltimore, USA, v. 35, n. 4, p. 389-392, 2012. Disponível em: http://dx.doi.org/10.3109/01480545.2011.630670.

ZIEGLER, A., FOGLE, C.; BLIKSLAGER, A. Update on the use of cyclooxygenase-2–selective nonsteroidal anti-inflammatory drugs in horses. Review article. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, [*S. l.*], v. 250, n. 11, p. 1271-1274, 2017. Disponível em: https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/250/11/javma.250.11.1271.xml.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 29-44, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Avaliação fitoquímica, antimicrobiana e anticarcinogênica do extrato bruto de folhas de *Annona muricata* L. (Graviola)

Phytochemical, Antimicrobial, and Anticarcinogenic Evaluation of The Crude Leaf Extract of Annona Muricata L. (Soursop)

ELEN CRISTINA SOARES SILVA
Discente de Ciências Biológicas (UNIPAM)
elensoares@unipam.edu.br

JEYSON CÉSARY LOPES
Professor orientador (UNIPAM)
jeysoncl@unipam.edu.br

Resumo: A fitoterapia tem ganhado destaque nas últimas décadas, impulsionada pelo interesse em compostos bioativos de origem vegetal. Entre as espécies estudadas, *Annona muricata* L. (graviola) apresenta potencial terapêutico associado à presença de metabólitos secundários. O presente estudo avaliou as propriedades fitoquímicas, antimicrobianas, tóxicas e anticarcinogênicas do extrato bruto hidroalcoólico das folhas dessa espécie. O extrato, obtido por extração em Soxhlet com etanol a 70%, foi analisado em três concentrações. Foram identificados alcaloides, esteroides, triterpenos, taninos e fenóis, compostos de reconhecida relevância farmacológica. Contudo, não foram observados halos de inibição frente a *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* e *Shigella sp.*, indicando ausência de atividade antimicrobiana. Nos ensaios com *Drosophila melanogaster*, o extrato não apresentou toxicidade ou efeito anticarcinogênico significativo. Apesar disso, os resultados reforçam o potencial fitoquímico da graviola e sua relevância como fonte de compostos bioativos para futuras investigações.
Palavras-chave: antibiograma; extrato hidroalcoólico; vegetal; toxicidade.

Abstract: Phytotherapy has gained prominence in recent decades, driven by the growing interest in bioactive plant-derived compounds. Among the investigated species, *Annona muricata* L. (soursop) exhibits therapeutic potential attributed to its secondary metabolites. This study evaluated the phytochemical, antimicrobial, toxic, and anticarcinogenic properties of the crude hydroalcoholic extract of its leaves. The extract, obtained through Soxhlet extraction with 70% ethanol, was tested at three concentrations. Alkaloids, steroids, triterpenes, tannins, and phenolic compounds were identified, all of recognized pharmacological relevance. However, no inhibition zones were observed against *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, or *Shigella sp.*, indicating an absence of detectable antimicrobial activity. In *Drosophila melanogaster* assays, the extract showed no toxicity or significant anticarcinogenic effects. Nevertheless, the results highlight the phytochemical potential of *A. muricata* and its importance as a promising source of bioactive compounds for future pharmacological research.
Keywords: antibiogram; hydroalcoholic extract; plant extract; toxicity.

1 INTRODUÇÃO

A fitoterapia é uma prática utilizada desde os primórdios da medicina, sendo validada por um acervo de informações adquiridas ao longo dos anos, e é caracterizada pelo uso de substâncias ativas oriundas de plantas medicinais. Segundo a Organização Mundial da Saúde, cerca de 80% da população mundial faz uso de produtos de origem vegetal para o tratamento de doenças, destacando a sua importância. Nesse sentido, países com ampla diversidade de espécies vegetais ganham destaque, como o Brasil, que possui uma das maiores biodiversidades vegetais do mundo (Brasil, 2006).

A investigação da atividade antimicrobiana em plantas medicinais tem ganhado amplo espaço no campo da medicina e da terapêutica, em razão do aumento da resistência aos antimicrobianos sintéticos, associado à adaptação dos patógenos às doenças infecciosas, bem como ao uso indiscriminado e prolongado desses medicamentos (Menezes *et al*., 2022). Além disso, as neoplasias ainda representam um grande número de casos e óbitos, chegando a cerca de 10 milhões de mortes em 2020. Entre os tipos mais incidentes destacam-se os cânceres de mama, cólon e reto e próstata, sendo que, entre as mulheres, esses correspondem a aproximadamente 47% dos casos registrados (INCA, 2021). Desse modo, o uso de fitoterápicos para prevenção e tratamento alternativo dessas doenças tem sido amplamente discutido por profissionais da saúde (Dutra, 2023).

Nesse cenário, a *Annona muricata* L. (graviola) tem sido frequentemente investigada em diversas pesquisas, devido à presença de substâncias bioativas que vêm despertando o interesse científico. Entre esses metabólitos destacam-se as acetogeninas, compostos derivados de ácidos graxos que apresentam potencial para o desenvolvimento de fármacos com atividades antitumoral, antimicrobiana e antiparasitária. Entre as diversas acetogeninas isoladas, a anonacina é considerada uma das principais, estando presente nas folhas da graviola e apresentando efeitos anticancerígenos descritos na literatura (Campos *et al.,* 2023).

Existem diversos ensaios capazes de avaliar o potencial fitoterápico de espécies vegetais, com o objetivo de garantir a segurança em seu uso. Entre esses métodos destacam-se análises de composição química, testes de atividade antimicrobiana e avaliações de citotoxicidade. A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF), estabelecida pelo Governo Federal por meio do Ministério da Saúde, enfatiza a importância da realização de estudos nesse campo como estratégia para assegurar à população brasileira o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos. Além disso, essa política busca promover o uso sustentável da biodiversidade e fomentar o desenvolvimento da cadeia produtiva da indústria nacional nesse segmento (Souza *et al.,* 2022).

A fitoterapia é uma prática milenar amplamente difundida na cultura humana e, nas últimas décadas, seu uso no tratamento de diversas doenças tem aumentado de forma expressiva. Em muitos casos, essa prática baseia-se em conhecimentos empíricos transmitidos entre gerações, que, quando utilizados de forma adequada, podem oferecer benefícios no tratamento de infecções, distúrbios metabólicos, traumas, entre outras condições (Rangel, 2023). Entretanto, esse crescimento no consumo também tem intensificado a automedicação, frequentemente realizada sem orientações adequadas

quanto à dose, posologia e demais parâmetros que requerem avaliação criteriosa (Neca *et al*., 2022).

Nesse contexto, para assegurar a eficácia e a segurança dos produtos à base de plantas medicinais, diversos ensaios — como testes de atividade antimicrobiana, citotoxicidade e caracterização fitoquímica — são conduzidos com o objetivo de verificar a viabilidade e o potencial terapêutico dos fitoterápicos, além de subsidiar o desenvolvimento de métodos de produção, uso e controle de qualidade (Soares, 2021). Diante disso, o presente estudo justifica-se pela necessidade de ampliar o conhecimento científico acerca das plantas medicinais, de modo a comprovar sua efetividade e estabelecer orientações seguras de uso, uma vez que a dependência exclusiva do conhecimento empírico pode acarretar riscos à saúde e agravar determinadas condições patológicas.

Portanto, o presente estudo teve como objetivo identificar as características fitoquímicas do extrato de folhas de *Annona muricata* L. (graviola), avaliar seu potencial antimicrobiano por meio do teste de Kirby-Bauer, bem como investigar seu potencial anticarcinogênico por meio do teste para detecção de clones de tumores epiteliais em células somáticas de *Drosophila melanogaster*.

2 MATERIAL E MÉTODO

2.1 COLETA E PREPARO DO EXTRATO VEGETAL

Para a produção do extrato vegetal, foram coletadas folhas de *Annona muricata* L. presentes no Centro Universitário de Patos de Minas, localizado na rua Major Gote, na cidade de Patos de Minas, no estado de Minas Gerais. Para isso, considerou-se como um fator de exclusão, folhas que apresentassem sinais de envelhecimento, presença de pragas ou indícios de doenças. Os testes fitoquímicos foram realizados no Laboratório de Química Orgânica, localizado no bloco M do Centro Universitário de Patos de Minas.

As folhas de *Annona muricata* L. foram coletadas por volta das 17h, considerando-se que, nesse período, a incidência solar é mais amena, o que pode reduzir possíveis interferências nos testes (Castro, 2020). O preparo do material vegetal para obtenção do extrato foi baseado na metodologia descrita por Andrade (2020). Após a coleta, as folhas foram encaminhadas ao Laboratório de Química Orgânica, onde foram higienizadas com solução de hipoclorito de sódio a 0,04%. Em seguida, foram submetidas à secagem em estufa com circulação de ar, a temperatura controlada de 40°C, por 24 horas. Posteriormente, o material vegetal seco foi macerado até a obtenção de um pó fino, que foi armazenado em frasco âmbar, protegido da luz e da umidade, em temperatura ambiente.

Para a obtenção do extrato hidroalcoólico, seguiu-se a metodologia descrita por Freitas (2021). A extração foi realizada por meio do sistema Soxhlet, utilizando etanol a 70% como solvente. Foram preparados extratos em três proporções: 5:1 (40 g de material vegetal para 200 mL de solvente), 10:1 (20 g de material vegetal para 200 mL de solvente) e 20:1 (10 g de material vegetal para 200 mL de solvente). Inicialmente, o pó do material vegetal de *Annona muricata* L. foi pesado de acordo com a proporção estabelecida e inserido no tubo extrator, sobre uma camada de algodão, sendo posteriormente coberto

por outra camada de algodão na parte superior. O etanol a 70% foi adicionado ao balão de fundo chato, o qual foi devidamente identificado com a respectiva concentração do extrato. A extração ocorreu de forma contínua, à temperatura de ebulição do etanol, aproximadamente 78 °C, durante um período de 12 horas. Após esse processo, os extratos obtidos foram armazenados em frascos âmbar e mantidos sob refrigeração para preservação de suas propriedades químicas.

2.2 TESTES FITOQUÍMICOS

Os testes fitoquímicos seguiram a metodologia descrita por Silva *et al*. (2010), com adaptações. Nesse sentido, foram realizados ensaios para detecção de fenóis, taninos, flavonoides, alcaloides, esteroides e triterpenoides. Esses testes foram conduzidos utilizando o extrato na proporção 20:1, uma vez que se tratam de testes colorimétricos que detectam apenas a presença ou ausência dos metabólitos, sendo que extratos em menor concentração favorecem a visualização das alterações de coloração.

O teste para detecção de esteroides e triterpenoides foi realizado por meio da reação de Liebermann–Burchard. Inicialmente, 2 mL do extrato de Annona muricata L. foram misturados a 2 mL de clorofórmio. Em seguida, a solução obtida foi filtrada, gota a gota, por meio de um funil contendo algodão e pequenas quantidades de sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4). Posteriormente, o filtrado foi transferido para um tubo de ensaio, ao qual se adicionou 1 mL de ácido acético, realizando-se leve agitação. Na sequência, foram acrescentadas cuidadosamente três gotas de ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado, com agitação lenta. A mudança de coloração foi então observada, sendo a coloração verde indicativa da presença de esteroides, enquanto a coloração vermelha indica a presença de triterpenoides.

Para a determinação de flavonoides, foram realizados dois ensaios: a reação de Shinoda e a reação com cloreto de alumínio. A reação de Shinoda foi conduzida com a utilização de ácido clorídrico (HCl) concentrado e magnésio metálico. Para isso, foram adicionados 2 mL do extrato de Annona muricata L. em um tubo de ensaio, seguidos de um pequeno fragmento de magnésio em fita e 2 mL de HCl concentrado. O resultado foi observado após o término da efervescência, sendo que o desenvolvimento de coloração variando do vermelho ao roxo indica a presença de flavonoides.

O teste com cloreto de alumínio ($AlCl_3$) foi realizado utilizando solução de cloreto de alumínio a 5%. Inicialmente, em um papel-filtro disposto sobre um vidro de relógio, foram depositadas duas gotas do extrato vegetal, posicionadas em extremidades distintas do papel. Em seguida, em uma dessas gotas, foi adicionada uma gota da solução de $AlCl_3$ a 5%. Após a secagem do material, o papel-filtro foi submetido à observação sob luz ultravioleta. A presença de fluorescência na região tratada com cloreto de alumínio, com coloração variando de amarela a esverdeada, indica resultado positivo para flavonoides.

Para a verificação de taninos e fenóis, foram adicionados 2 mL do extrato de *Annona muricata* L. em um tubo de ensaio, aos quais se acrescentaram três gotas de solução alcoólica de cloreto férrico ($FeCl_3$). Em seguida, realizou-se agitação vigorosa da mistura, observando-se o desenvolvimento de coloração preta, azul-escura ou verde.

Para a determinação de alcaloides, foram utilizados 2 mL do extrato em um tubo de ensaio, aos quais foram adicionados hidróxido de sódio a 1% (NaOH) e 2 mL de água destilada. Posteriormente, acrescentaram-se 2 mL de clorofórmio à mistura. Após a separação das fases, a porção aquosa foi descartada, e a análise prosseguiu com a fase clorofórmica, à qual foram adicionadas quinze gotas de ácido clorídrico a 1%. Em seguida, realizou-se nova extração com 2 mL de água. A fase clorofórmica foi novamente descartada, e a análise final foi conduzida com a fase aquosa acidificada, à qual foram adicionadas três gotas do reagente de Dragendorff para a verificação da presença de alcaloides.

O reagente de Dragendorff foi preparado conforme o procedimento preconizado pela Sociedade Brasileira de Farmacognosia (2009). A presença de alcaloides foi determinada pela formação de precipitado na solução.

2.3 AMOSTRAGEM E ANÁLISE ANTIMICROBIANA

A atividade antimicrobiana foi avaliada por meio do método de Kirby-Bauer, seguindo adaptações da metodologia descrita por Cunha *et al.* (2021). Para a realização do teste antimicrobiano, foram utilizadas cepas bacterianas de *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* e *Shigella* sp. Esse material foi obtido e manipulado no laboratório de Microbiologia, localizado no bloco D do Centro Universitário de Patos de Minas.

Para isso, utilizou-se o extrato vegetal da *Annona muricata* L. em concentração de 5:1. Antes de seu uso, esse extrato foi levado à estufa de 40°C até que todo álcool fosse dissipado, restando apenas a parte sólida do extrato. Para diluição dessa porção sólida, foi realizado o cálculo de sua concentração, para isso, o cálculo foi realizado a partir da relação de massa/volume, sendo o volume de 250 mL e a massa de 4,43 g (referente ao extrato já seco), obtendo-se uma concentração de 17,72 g/L. Em sequência, foi diluído em 250 mL de água destilada. Desse modo, para o seguimento das análises microbianas, realizou-se diluições seriadas, sendo testadas três diluições. Assim, a partir da solução estoque (C1), houve a diluição de 5 mL do extrato em 5 mL de água destilada para obtenção da C2. Utilizando 5 mL da C2 em 5 mL de água destilada, foi obtido a C3.

Inicialmente, realizou-se a esterilização de placas de Petri com dimensões de 140 × 15 mm, totalizando 20 unidades, destinadas à realização do teste em triplicata para cada cepa bacteriana e em duplicata para o controle positivo. As placas foram embaladas em TNT e submetidas à esterilização em autoclave a 121 °C por 40 minutos. Posteriormente, foram levadas à estufa a 100 °C até completa secagem.

Em seguida, procedeu-se ao preparo do meio de cultura ágar Mueller-Hinton, de acordo com as recomendações do fabricante. Posteriormente, o meio foi vertido nas placas de Petri, adicionando-se aproximadamente 70 mL em cada unidade. As placas foram então incubadas em estufa a 35 °C por 48 horas, com a finalidade de realizar o controle de qualidade do meio.

Após esse período, em capela de fluxo laminar, as cepas bacterianas foram manipuladas, sendo inoculado 1 mL da suspensão bacteriana em cada placa, seguido de espalhamento com auxílio de alça de Drigalski. Paralelamente, discos de papel-filtro

foram embebidos nas diferentes diluições do extrato, a fim de promover adequada absorção da solução.

Posteriormente, foi inserido um disco correspondente a cada diluição em cada placa. Os testes foram realizados em triplicata para cada cepa bacteriana e em duplicata para o controle positivo, utilizando-se o antibiótico Nitrofurantoína na concentração de 300 mg.

Em seguida, as placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 35 °C por 24 horas. Após o período de incubação, foram transferidas para a capela de fluxo laminar, onde se realizou a verificação do crescimento bacteriano e a observação dos halos de inibição formados ao redor dos discos. Posteriormente, procedeu-se à mensuração desses halos.

A análise dos resultados baseou-se na verificação da presença ou ausência de halos de inibição no antibiograma, estabelecendo-se uma relação entre as diferentes concentrações do extrato de *Annona muricata* L., a ocorrência de atividade antimicrobiana e a presença de características fitoquímicas capazes de corroborar seus possíveis campos de ação.

2.4 ANÁLISE ANTICARCINOGÊNICA

O experimento foi conduzido pelos métodos tradicionais de Justice *et al*. (1995) e Graf *et al*. (1984), com adaptações descritas por Nunes *et al.* (2008). Para o teste de toxicidade do extrato, foram utilizadas 70 larvas de *Drosophila melanogaster* por diluição. Adicionalmente, cerca de 200 larvas foram empregadas na avaliação da inibição tumoral, por meio do teste de tumores epiteliais (ETT).

Inicialmente, os frascos de cultivo foram lavados e esterilizados. Em seguida, adicionaram-se 1,5 g de purê de batata em cada frasco, sendo todos os testes realizados em duplicata, incluindo o controle negativo (água) e o controle positivo com Cloridrato de Doxorrubicina (DXR) a 0,4 mM. Após a postura das moscas selecionadas, o meio de purê foi enriquecido com o extrato bruto das folhas de *A. muricata* em três concentrações, associadas a 0,4 mM de DXR: 2,45 mg/mL, 4,7 mg/mL e 9,4 mg/mL. As larvas foram então transferidas para os frascos e mantidas em estufa de DBO por cinco dias. Ao término desse período, as moscas foram removidas do meio e conservadas em álcool 70% para posterior contagem dos tumores, separados por segmento anatômico.

Para a avaliação da toxicidade do extrato, foram contadas 70 larvas para cada concentração realizadas em duplicatas (140 larvas no total, para cada), inseridas em meio de purê enriquecido apenas com o extrato bruto de *A. muricata.* Após cinco dias na estufa de DBO, as moscas foram retiradas e conservadas em álcool 70% para realização da contagem, registrando-se o número de larvas que efetivamente eclodiram.

2.5 ANÁLISE DE DADOS

Os resultados dos ensaios anticarcinogênicos foram submetidos ao diagnóstico estatístico de acordo com o teste de *Mann-Whitney*, sendo consideradas positivas as amostras que apresentaram significância estatística ($p < 0,05$). A toxicidade foi avaliada por meio do cálculo do método binomial de Wilson, utilizando-se um intervalo de

confiança de 95%. Já os testes fitoquímicos foram analisados de acordo com as alterações de coloração ou formação de precipitado, enquanto os ensaios antimicrobianos foram avaliados pela presença ou ausência de halos de inibição.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 TESTES FITOQUÍMICOS

Para os testes fitoquímicos utilizou-se o extrato hidroalcoólico na concentração 20:1, sendo detectada a presença de todos os grupos fitoquímicos testados, com exceção do teste de Shinoda, para avaliação de flavonoides, sendo este grupo detectado pelo teste de cloreto de alumínio. Para confirmação dos testes foi realizado controle negativo com água destilada e comparação com a coloração do extrato antes da reação (Tabela 1).

O presente estudo obteve resultados positivos para alcaloides, esteroides e triterpenoides, corroborando com o estudo de Cunha *et al*. (2021), que destaca a relevância desses metabólitos secundários para as espécies vegetais. Nesse contexto, os alcaloides podem apresentar propriedades tóxicas e sabor amargo, atuando como mecanismos de defesa ao afugentar insetos potencialmente nocivos ao vegetal. Adicionalmente, os autores também relataram a presença de esteroides e triterpenoides, compostos que podem apresentar potencial farmacológico, incluindo atividades anti-inflamatória, antibacteriana e analgésica.

Tabela 1: Análise fitoquímica do extrato hidroalcoólico de folhas da *Annona muricata* L.

Grupos fitoquímicos	Método	Resultado
Esteróides	Reação de Lieberman-Burchard	+
Triterpenos	Reação de Lieberman-Burchard	+
Flavonoides (Shinoda)	Reação de Shinoda	-
Flavonoides ($AlCl_3$)	Reação de Cloreto de alumínio	+
Taninos	Reação de Cloreto férrico	+
Fenóis	Reação de Cloreto Férrico	+
Alcaloides	Reação de Dragendorff	+

(+) Presença (-) Ausência

Em seu estudo, Justino *et al.* (2018) identificaram a presença de fenóis e flavonoides no extrato hidroalcoólico de folhas de *Annona muricata*, destacando a atuação desses compostos como princípios ativos com potencial na melhora de quadros de Diabetes Mellitus, além de sua reconhecida atividade antioxidante. Estudos mais recentes corroboram esses achados, demonstrando atividades hipoglicemiantes e antitumorais associadas à espécie, atribuídas, em parte, à presença de acetogeninas derivadas de ácidos graxos, com destaque para as anonacinas, que apresentam ação contra células tumorais e agentes carcinogênicos (Nayak; Hegde, 2021; Lima, 2021).

Agu e Okolie (2017) demonstraram a elevada capacidade antioxidante de extratos obtidos a partir do fruto e das folhas de Annona muricata, correlacionando essa atividade à presença de metabólitos secundários. De modo convergente, no estudo de

Naik e Sellappan (2019), além da identificação desses mesmos compostos, foi também observada a presença de taninos em extrato metanólico da espécie.

Além disso, de acordo com Cardoso Filho *et al*. (2024), em estudo conduzido com diversas espécies vegetais do Cerrado, a presença de determinados metabólitos secundários está diretamente associada às indicações de uso tradicional. Nesse sentido, a ocorrência de taninos em uma espécie pode corroborar seu emprego como agente adstringente, bem como no tratamento de afecções respiratórias ou reumáticas. Ademais, a presença de flavonoides é indicativa de atividades anti-inflamatória e antioxidante, o que respalda seu uso popular no tratamento de úlceras e inflamações.

O presente estudo evidenciou resultados positivos para alcaloides, esteroides e triterpenoides, corroborando os achados de Cunha et al. (2021), que destacam a importância desses metabólitos secundários para as espécies vegetais. Nesse contexto, os alcaloides podem apresentar propriedades tóxicas e sabor amargo, atuando como mecanismos de defesa ao afugentar insetos potencialmente nocivos ao vegetal. Adicionalmente, os autores também identificaram a presença de esteroides e triterpenoides, compostos que podem apresentar potencial farmacológico, incluindo atividades anti-inflamatória, antibacteriana e analgésica.

3.2 TESTE KIRBY-BAUER (ANTIBIOGRAMA)

Os ensaios microbianos foram realizados com o extrato aquoso na proporção de 5:1. Foram realizadas três diluições a partir dessa solução, denominadas C1 (17,72 mg/mL), C2 (8,86 mg/mL) e C3 (4,43 mg/mL), realizando-se em triplicatas. Após 24 horas de incubação não foi observado halo de inibição em nenhum dos microrganismos, em nenhuma das três concentrações testadas. Por outro lado, foi possível observar presença de halo de inibição nos controles positivos, que foram realizados em duplicatas com o antibiótico Nitrofurantoina 300 mg, demonstrando que as cepas utilizadas estavam ativas e não apresentavam resistência à ativos que sejam equivalentes para sua letalidade.

Em seu estudo, Batista *et al*., (2021) avaliaram a ação antimicrobiana do extrato de fruto e folhas da *Annona muricata* L., sendo seu extrato preparado de acordo com metodologia prevista pela Farmacopeia Brasileira, em 2019. Assim, observaram que, a presença de halos de inibição, eram mais frequentes no extrato do fruto ao se comparar com o extrato das folhas, e quando realizado com cepas de *Escherichia coli* apresentou resultados idênticos aos do presente estudo. Além disso, é destacado que a atividade antimicrobiana da espécie é devido a presença de compostos fitoquímicos, taninos e flavonoides. Os autores também sugerem que a ausência de atividade observada para o extrato das folhas de *Annona muricata* pode estar relacionada a fatores experimentais, tais como a difusão do extrato no meio de cultura, o solvente empregado na extração, a temperatura, a concentração utilizada e as características dos microrganismos testados.

Além disso, Akanji (2023) evidencia a influência do solvente na eficiência do extrato quanto à atividade antimicrobiana. Em seu estudo, observou-se maior ação inibitória do extrato em n-hexano que é um gás incolor, inodoro e insolúvel em H_2O, em folhas de *A. muricata* contra cepas de referência padrão de *Enterococcus*. No entanto, no presente estudo, embora esse gênero bacteriano também tenha sido avaliado, não foram

observados resultados positivos. Tal divergência reforça que o solvente de extração exerce influência direta na atividade antimicrobiana dos extratos vegetais. Corroborando esse aspecto, o referido autor demonstrou que o extrato metanólico apresentou halos de inibição frente a *Escherichia coli*, enquanto o extrato aquoso evidenciou atividade apenas contra cepas de *Staphylococcus aureus*.

Em contrapartida, Cunha *et al.* (2021) observaram, em seu estudo com extrato bruto etanólico da espécie, a presença de pequenos halos de inibição em cepas de *Escherichia coli,* medindo 7mm e 8mm, em concentrações de 50mg/L e 100mg/L, respectivamente. Porém, não houve inibição na concentração de 25mg/L, além da ausência de halos para cepas de *Staphylococcus aureus* e *Klebsiella pneumoniae.* Assim, corrobora-se a hipótese de que, além do solvente de extração, a concentração também influencia na presença e potência da atividade antimicrobiana da espécie.

Apesar disso, Haro *et al*. (2014) descrevem a atividade antimicrobiana da *Annona muricata* L. em seu extrato metanólico, justificada devido à presença de taninos e flavonoides, os quais podem atuar na membrana citoplasmática e na parede celular bacteriana. Além disso, a ação em bactérias Gram-positivas e Gram-negativas dependem do tipo de flavonoides presentes na espécie, de modo que, sua atividade antimicrobiana está relacionada ao grupo de fenóis que agem como inibidores de enzimas bacterianas devido à sua afinidade proteica. Além do mais, há a ação dos taninos, que atuam formando uma capa protetora que inibe enzimas, causando uma ruptura na membrana plasmática (Rodrigues *et al*., 2014).

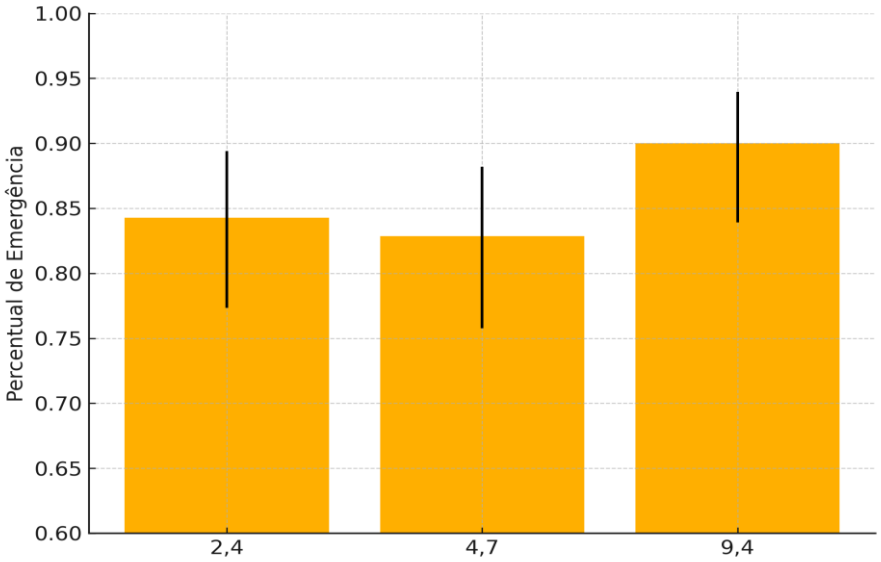
3.3 TESTES ANTICARCINOGÊNICO

A Figura 1 apresenta os dados obtidos no teste de toxicidade (TX), realizado com o objetivo de determinar as concentrações a serem empregadas no ensaio de detecção de clones de tumores epiteliais em *Drosophila melanogaster*. O teste consistiu no tratamento de larvas de terceiro instar com 5 mL de três concentrações do extrato (2,4 mg/mL; 4,7 mg/mL; e 9,4 mg/mL).

O ensaio foi conduzido em duplicata, com a utilização de 70 larvas por frasco de tratamento. Após o período de incubação, os adultos emergentes foram quantificados e comparados ao número inicial de larvas, empregando-se o método binomial de Wilson, com intervalo de confiança de 95% (IC95%).

Os resultados demonstraram que todas as concentrações apresentaram emergência superior a 70%, variando entre 82,9% e 90%. Essa taxa elevada de sobrevivência demonstra que o extrato, nas condições experimentais utilizadas, não produziu efeitos tóxicos significativos capazes de comprometer o desenvolvimento larval até a fase adulta estando apropriado para uso em ensaios subsequentes de risco genotóxico. Os intervalos de confiança de 95% reforçam essa interpretação, uma vez que não ultrapassam limites compatíveis com efeitos tóxicos moderados ou severos, sugerindo estabilidade na resposta entre as repetições.

Figura 1: Percentual de emergência de adultos com intervalos de confiança de 95%.



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Em estudo recente, Cabrita *et al.* (2022) demonstraram que compostos tóxicos aplicados na fase larval de *Drosophila melanogaster* reduzem significativamente as taxas de eclosão e emergência, o que reforça os achados do presente trabalho. Como as concentrações testadas mantiveram a sobrevivência acima de 70%, elas se mostraram biologicamente seguras e adequadas para prosseguir com análises de dano genético.

Adicionalmente, ensaios de genotoxicidade requerem um número elevado de indivíduos para assegurar robustez estatística. Nesse contexto, a elevada taxa de emergência observada confirma a adequação do delineamento experimental, em consonância com recomendações de estudos toxicológicos atuais com *Drosophila melanogaster*, nos quais a sobrevivência até a fase adulta constitui um requisito fundamental para avaliações subsequentes (Holsopple *et al.*, 2023; Rockwell *et al.*, 2019),). Assim, os resultados do TX indicam que as concentrações empregadas não induzem efeitos letais ou subletais relevantes, assegurando uma população experimental estável e confiável para análises de mutações somáticas ou formação tumoral.

Já o teste anticarcinogênico foi realizado com o extrato hidroalcoólico, seco e diluído em água deionizada, realizando nas concentrações de 2,45 mg/mL, 4,7 mg/mL e 9,4 mg/mL, sendo realizadas em duplicatas. Após 5 dias de incubação não foi observado valor significativo, porém houve diferença significativa entre o controle positivo (água) e o controle negativo com DXR 0,4 mM, demonstrando que a linhagem estava respondendo à influência do DXR, na concentração utilizada, apresentando alta frequência de tumores (Tabela 2).

Tabela 2: Frequência de clones de tumores observados em *D. melanogaster*, heterozigota para o gene supressor de tumor *wts,* tratadas com DXR (0,4mM) e diferentes concentrações de extrato hidroalcoólico de folhas de graviola.

Tratamentos			Análises							
Graviola (mg/mL)	**DXR (mM)**	**N° de Indivíduos**	**Olhos**	**Cabeça**	**Asas**	**Corpo**	**Pernas**	**Halteres**	**Total**	**Freq. (T/N)**
-	-	110	1	0	2	3	0	0	6	0,054
-	0,4	105	0	1	104	78	4	0	188	1,79*
2,45	0,4	164	0	0	137	101	27	0	265	1,62
4,7	0,4	174	0	4	230	164	56	1	455	2,61
9,4	0,4	128	0	2	102	68	13	0	185	1,44

Diagnóstico estatístico de acordo com o teste de *Mann-Whitney*. Nível de significância $p \leq 0,05$.
* diferente do controle negativo

A interpretação dos resultados obtidos no teste ETT deve considerar a variação no número de indivíduos entre os tratamentos, especialmente no controle positivo, que teve apenas 105 moscas. Graf *et al*. (1984) destacam que a confiabilidade do ensaio depende de amostras adequadas e equilibradas entre os grupos. Dessa forma, considera-se que o número reduzido de indivíduos no controle positivo pode afetar a estabilidade da razão T/N, ainda que isso não indique necessariamente um aumento artificial dessa frequência.

Nesse sentido, foi observado que, nenhuma das concentrações do extrato apresentou efeito anticarcinogênico ou modulador capaz de reduzir significativamente a frequência de tumores induzida pela DXR. Tal resultado é coerente com o mecanismo de ação da doxorrubicina, cuja genotoxicidade decorre principalmente da intercalação no DNA e inibição da topoisomerase II, processos que levam a quebras duplas da molécula; a geração de espécies reativas de oxigênio ocorre, mas não constitui a via predominante (Tacar *et al*., 2012). Assim, ainda que a graviola contenha compostos antioxidantes, esses mecanismos não seriam suficientes para antagonizar o tipo de dano genético induzido pela DXR.

A ausência de efeito protetor observada no ETT é consistente com resultados complementares que igualmente não indicaram redução na resposta ao agente indutor. Esses achados reforçam que a eficácia moduladora de extratos vegetais depende da compatibilidade entre seus mecanismos bioquímicos e a natureza do dano envolvido (Taira, 2021; Gulcin, 2025). Nesse contexto, os dados indicam que, nas condições avaliadas, o extrato de graviola não interfere de forma significativa na formação de clones tumorais induzidos pela DXR, destacando a importância da compreensão mecanística ao avaliar interações entre compostos naturais e agentes quimioterápicos.

Esses resultados corroboram com as respostas apresentadas no teste antimicrobiano, demonstrando que a atividade biológica e antioxidante de extratos vegetais dependem de fatores como a composição fitoquímica, via de extração, concentrações testadas e suscetibilidade dos agentes testados (Batista *et al*., 2021).

Além disso, há evidências na literatura de que mesmo extratos com elevada atividade antioxidante ou antimutagênica nem sempre apresentam ação antimicrobiana, o que reforça que mecanismos antioxidantes não garantem atividade sobre a membrana celular ou sobre processos bioquímicos específicos de microrganismos (Okmen,

Turkcan, 2013). Assim, a ausência de efeito tanto no ETT quanto no antibiograma sugere que o extrato testado não apresenta compostos ativos em concentrações ou formas adequadas para exercer modulação genotóxica ou atividade antimicrobiana frente às cepas investigadas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições experimentais delineadas no presente estudo, conclui-se que o extrato bruto hidroalcoólico das folhas de *Annona muricata* L. apresenta composição fitoquímica reconhecida na literatura por potenciais propriedades medicinais, incluindo atividades antioxidantes e antimicrobianas. Entretanto, no presente estudo, não foram observados halos de inibição frente às cepas bacterianas testadas, independentemente da concentração utilizada, indicando ausência de ação antimicrobiana detectável nas condições avaliadas. De forma consistente, o ensaio de anticarcinogenicidade também não evidenciou atividade moduladora ou protetora frente aos danos induzidos pela doxorrubicina, reforçando que os compostos presentes no extrato não foram capazes de interferir nos mecanismos genotóxicos envolvidos.

Esses achados destacam a relevância de aprofundar a investigação para dosagem e indicações, ainda se faz necessária para todo vegetal com potencial fitoterápico, visto que, a presença desses metabolitos secundários também pode agregar características tóxicas e citotóxicas ao vegetal. Por essa razão, é necessário que haja mais estudos dedicados a investigar e orientar dosagens e outras informações, para o consumo adequado da espécie em estudo, visto que, na presente pesquisa, a concentração utilizada não apresentou ação antimicrobiana, mas foi averiguado a presença de compostos que lhe agregam essa ação.

REFERÊNCIAS

AGU, K.; OKOLIE, P. N. Proximate composition, phytochemical analysis, and in vitro antioxidant potentials of extracts of *Annona muricata* (Soursop). **Food Science & Nutrition**, v. 5, n. 5, p. 1029-1036, 29 jun. 2017. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1002/fsn3.498.

AKANJI, O. C. Antibacterial activity of Annona muricata leaves' extracts. **International Journal of Frontline Research in Science and Technology**, v. 2, n. 1, p. 24-28, 2023. Disponível em: http://dx.doi.org/10.56355/ijfrst.2023.2.1.0053.

ANDRADE, F. H. D. **Caracterização analítica da matéria-prima vegetal e extratos de** *Annona muricata* L. 2020. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/39742.

BATISTA, A. K. R. *et al*. Potencial antibacteriano (in vitro) do extrato metanólico da Annona muricata L. **Research, Society And Development**, v. 10, n. 5, e33510514950, 9 maio 2021. Disponível em: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14950.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria no. 971**. Aprova a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde. DOU. Poder Executivo, Brasília, DF. 2006. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/prt0971_03_05_2006.html.

CABRITA A., *et al*. Motor dysfunction in *Drosophila melanogaster* as a biomarker for developmental neurotoxicity. **iScience**, v. 25, n. 7, p. 104541, 2022 Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.isci.2022.104541.

CAMPOS, L. M. *et al*. Antifungal *Annona muricata* L. (soursop) extract targets the cell envelope of multi-drug resistant Candida albicans. **Journal of Ethnopharmacology**, volume 301, p. 115856, 2023. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2022.115856.

CARDOSO FILHO, O. *et al.* Caracterização fitoquímica de extrato aquoso de folhas de espécies vegetais do Cerrado e implicações farmacológicas. **Revista Unimontes Científica**, v. 26, n. 2, p. 1-11, 24 set. 2024. Disponível em: http://dx.doi.org/10.46551/ruc.v26n2a7.

CASTRO, M. A. **Avaliação do potencial fitoquímico das folhas de Eucalyptus tereticornis smith (myrtaceae) do semiárido nordestino ocorrente no Ceará**. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/53420.

CUNHA, H. R. *et al*. Screening fitoquímico, análise citotóxica e antimicrobiana do extrato das folhas de *Annona muricata* L. (1753) (Annonaceae). *In*: ALMEIDA, S. S. M. da S. de; FARIAS, A. L. F.; CANTUÁRIA, P. de C. (org.). **Plantas medicinais do estado do Amapá**: dos relatos da população à pesquisa científica. [*S. l.*]: Científica Digital, 2021. Cap. 16. p. 208-2019. Disponível em: https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/210303480.pdf.

DUTRA, Y. G. Benefícios do uso de fitoterápicos e prevenção de câncer: revisão sistemática. **Repositório Institucional do Unifip**, v. 8, n. 1, 2023. Disponível em: https://editora.unifip.edu.br/index.php/repositoriounifip/article/view/3432.

FREITAS, V. C. M. **Obtenção de compostos bioativos de Cambuí Roxo (***Eugenia candolleana***) por diferentes métodos de extração**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de São Carlos, Lagoa do Sino, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/handle/20.500.14289/14331.

GRAF, U. *et al*. Somatic mutation and recombination test in *Drosophila melanogaster*. **Environmental Mutagenesis**, Zurich, SWI, v. 6, p. 153-188, 1984. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1002/em.2860060206.

GULCIN, İ. Antioxidants: a comprehensive review. **Archives Of Toxicology**, v. 99, n. 5, p. 1893-1997, 2025. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/s00204-025-03997-2.

HARO, G. *et al*. Study of the antibacterial activities of soursop (Annona muricata L.) leaves. **International Journal of PharmTech Research**, vol. 6, n. 2, 2014. Disponível em: https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20143143798.

HOLSOPPLE, J. M. *et al*. Assessment of Chemical Toxicity in Adult Drosophila Melanogaster. **Journal of Visualized Experiments**, n. 193, 2023. Disponível em: http://dx.doi.org/10.3791/65029.

INCA. Instituto Nacional De Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Mortalidade conforme a localização primária do tumor e sexo.** Ministério da saúde. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/numeros.

JUSTICE, R. W. *et al*. The Drosophila tumor suppressor gene warts encodes a homolog of human myotonic dystrophy kinase and is required for the control of cell shape and proliferation. **Genes & Development**, v. 9, p. 534-546, 1995. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1101/gad.9.5.534.

JUSTINO, A. *et al*. *Annona muricata* Linn. leaf as a source of antioxidant compounds with in vitro antidiabetic and inhibitory potential against α-amylase, α-glucosidase, lipase, non-enzymatic glycation and lipid peroxidation. **Biomedicine & pharmacotherapy**, v. 100, p. 83-92, abr. 2018. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.biopha.2018.01.172.

LIMA, C. C. **Atividade larvicida de extratos de Annona Muricata encapsulados em cubossomos**. 2021. 66 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2021. Disponível em: https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/14971.

MENEZES, M. C. P. *et al*. Triagem fitoquímica e avaliação da atividade antifúngica de diferentes extratos preparados a partir das folhas, frutos e caules de Eugenia florida DC. In: MENEZES, M. C. P. *et al*. **Fitoquímica**: potencialidades biológicas dos biomas brasileiros. [*S. l*.]: Editora Científica Digital, 2022. p. 148-157. Disponível em: https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/211106654.pdf.

NAIK, A.; SELLAPPAN, K. Physicochemical and Phytochemical Analysis of Different Plant Parts of Annona muricata L. (Annonaceae). **Pharmaceutical Methods**, v. 10, n. 2, p. 70-78, 19 set. 2019. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5530/phm.2019.2.13.

NAYAK, A., HEGDE, K. A comprehensive review on the miracle nature of *Annona muricata* Linn. **RGUHS Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 11, n. 1, 2021. Disponível em: https://journalgrid.com/view/article/rjps/57.

NECA, C. S. M. *et al*. O uso de fitoterápicos: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, vol. 11, n.15, 2022. Disponível em: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i15.37333.

NUNES, P. X. *et al.* Constituintes químicos, avaliação das atividades citotóxica e antioxidante de Mimosa paraibana Barneby (Mimosaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, p. 718-723, 2008. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/s0102-695x2008000500015.

OKMEN G, TURKCAN O. A study on antimicrobial, antioxidant and antimutagenic activities of Elaeagnus Angustifolia L. Leaves. **African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines**, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em: http://dx.doi.org/10.4314/ajtcam.v11i1.17.

SILVA, N. L. A. da *et al*. Triagem Fitoquímica de Plantas de Cerrado, da Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias, Maranhão. **Scientia Plena**, v. 6, n. 2, 2010. Disponível em: https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/22.

RANGEL, V. R. *et al*. Automedicação com fitoterapia e plantas medicinais hoje: importância do farmacêutico. **Revista Científica Saúde Global**, v. 1, n. 2, 2023. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/37333/31292.

ROCKWELL, A. L. *et al.* A direct simple method to assess *Drosophila melanogaster* viability from embryo to adult. **Journal of Visualized Experiments (JoVE)**, n. 150, p. 1, 2019. Disponível em: http://dx.doi.org/10.3791/59996.

RODRIGUES, C. G. *et al*. Antibacterial activity of tannins from Psidium guineense Sw. (Myrtaceae). **Journal Of Medicinal Plants Research**, v. 8, n. 35, p. 1095-1100, set. 2014. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5897/jmpr2014.5500.

SOARES, I. L. **Contribuição ao estudo fitoquímico de espécies do Horto de Plantas Medicinais Professor Francisco José de Abreu Matos**. 2021. 80 f. Monografia (Graduação em Farmácia) - Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/ 83778.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FARMACOGNOSIA – SBF. **SBFgnosia**. Soluções e reagentes. 2009. Disponível em: http://www.sbfgnosia.org.br/index.html.

SOUZA, A. V. *et al*. Bioprospecção de plantas da Caatinga com potencial para produção de fitomedicamentos. **Revista Fitos**, v. 16, n. 2, p. 212-226, 4 mar. 2022. Fiocruz – Instituto de Tecnologia em Fármacos. Disponível em: http://dx.doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1283.

TACAR O., *et al.* Doxorubicin: an update on anticancer molecular action, toxicity and novel drug delivery systems. **Journal Of Pharmacy and Pharmacology**, v. 65, n. 2, p. 157-170, 2013. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1111/j.2042-7158.2012.01567.x.

TAIRA, J. Oxidative Stress Modulators and Functional Foods. **Antioxidants**, v. 10, n. 2, p. 191, 29 jan. 2021. Disponível em: http://dx.doi.org/10.3390/antiox10020191.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 45-63, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Levantamento fitossociológico como estratégia de monitoramento ambiental na área verde do campus do Centro Universitário de Patos de Minas (MG)

Phytosociological Survey as an Environmental Monitoring Strategy in the Green Area of the Campus of the University Center of Patos de Minas (MG), Brazil

GUILHERME DA SILVA TELES MENEZES
Discente de Ciências Biológicas (UNIPAM)
guilhermestm@unipam.edu.br

VINÍCIUS DE MORAIS MACHADO
Professor orientador (UNIPAM)
viniciusmm@unipam.edu.br

Resumo: Áreas verdes urbanas e institucionais desempenham papel relevante na manutenção do equilíbrio ecológico, no bem-estar humano e no suporte a atividades de ensino e pesquisa. O presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento florístico e fitossociológico da comunidade arbórea do campus do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Foi conduzido um censo dos indivíduos arbóreos com circunferência à altura do peito (CAP) ≥ 15,7 cm, em aproximadamente 3,7 ha de áreas permeáveis. Foram estimados os parâmetros fitossociológicos de densidade e dominância, bem como o Índice de Valor de Cobertura (IVC), o índice de diversidade de Shannon (H') e a equitabilidade de Pielou (J'). Registraram-se 357 indivíduos distribuídos em 53 espécies, com maior riqueza nas famílias Fabaceae (10 espécies) e Bignoniaceae (8 espécies). Observou-se que 51,8% das espécies são autóctones e 48,2% alóctones. Licania tomentosa apresentou a maior densidade absoluta, enquanto Caesalpinia pluviosa, Mangifera indica e Ceiba speciosa destacaram-se em termos de dominância estrutural. Conclui-se que a arborização do campus apresenta diversidade expressiva, porém com indícios de homogeneização florística, evidenciando a necessidade de estratégias de manejo que priorizem a utilização de espécies nativas do Cerrado.
Palavras-chave: censo florestal; diversidade florística; estrutura arbórea; inventário florestal; fitossociologia.

Abstract: Urban and institutional green areas play a relevant role in maintaining ecological balance, promoting human well-being, and supporting teaching and research activities. This study aimed to conduct a floristic and phytosociological survey of the arboreal community on the campus of the University Center of Patos de Minas (UNIPAM). A census of arboreal individuals with circumference at breast height (CBH) ≥ 15.7 cm was carried out across approximately 3.7 hectares of permeable areas. Phytosociological parameters, including density and dominance, were estimated, as well as the Importance Value Index (IVI), the Shannon diversity index (H'), and Pielou's evenness index (J'). A total of 357 individuals distributed across 53 species were recorded, with the greatest species richness observed in the families Fabaceae (10 species) and Bignoniaceae (8 species). It was observed that 51.8% of the species were native and 48.2% were non-native. Licania tomentosa exhibited the highest absolute density, while

Caesalpinia pluviosa, Mangifera indica, and Ceiba speciosa stood out in terms of structural dominance. It is concluded that the campus arborization presents considerable diversity; however, indications of floristic homogenization were identified, highlighting the need for management strategies that prioritize the use of native Cerrado species.
Keywords: forest census; floristic diversity; arboreal structure; forest inventory; phytosociology.

1 INTRODUÇÃO

As áreas verdes em ambientes urbanos desempenham papel essencial na manutenção do equilíbrio ecológico, na melhoria da qualidade do ar, na regulação do microclima e na promoção do bem-estar da população. Em instituições de ensino superior, esses espaços assumem funções adicionais, como o suporte a atividades acadêmicas, pesquisas científicas e projetos de extensão, contribuindo para a formação prática dos estudantes e para o desenvolvimento de iniciativas de conservação ambiental.

A presença e o manejo adequado da vegetação também favorecem a biodiversidade local, atuando como refúgio para diferentes espécies de fauna e flora e atenuando os impactos da urbanização (Silva, J. *et al*., 2022). Mesmo fragmentos vegetados de pequena extensão podem contribuir para a captura de material particulado, a redução da poluição sonora e a melhoria do microclima urbano, promovendo ambientes mais saudáveis e equilibrados.

Além disso, esses espaços funcionam como áreas de abrigo e alimentação para diversas espécies, desempenhando papel relevante na manutenção da biodiversidade em ambientes urbanizados. Dessa forma, a preservação e ampliação das áreas verdes configuram estratégias fundamentais para o planejamento urbano sustentável e para a conservação dos serviços ecossistêmicos em contextos urbanos e institucionais (Pinheiro, Y. *et al*., 2024).

Nesse contexto, o levantamento fitossociológico constitui uma ferramenta fundamental para a compreensão da composição e da estrutura da vegetação em áreas verdes institucionais. Esse procedimento possibilita a identificação das espécies arbóreas predominantes, o cálculo de índices que descrevem sua distribuição e importância ecológica, além da identificação de setores mais conservados e de áreas que demandam manejo ou recuperação. Dessa forma, esse tipo de estudo fornece subsídios para a elaboração de estratégias de preservação e uso sustentável da vegetação, garantindo sua funcionalidade ecológica e contribuindo para o planejamento de espaços verdes (Uchôa *et al*., 2025).

O Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), localizado em Patos de Minas – Minas Gerais, destaca-se pela arborização e pela presença de áreas verdes distribuídas entre espaços de circulação, convivência e estudo. Essas áreas, além de contribuírem para a melhoria da qualidade ambiental do campus, constituem um recurso relevante para a comunidade acadêmica. Nesse sentido, a realização de um levantamento fitossociológico no UNIPAM permite a obtenção de dados essenciais para subsidiar ações de conservação, manejo e uso didático das espécies presentes.

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento florístico e fitossociológico da comunidade arbórea das áreas verdes internas do campus do UNIPAM, por meio do censo dos indivíduos com circunferência à altura do peito (CAP) ≥ 15,7 cm, visando à caracterização da estrutura horizontal a partir do cálculo de parâmetros como densidade, dominância, Índice de Valor de Cobertura (IVC), Índice de Diversidade de Shannon (H') e Índice de Uniformidade de Pielou (J'). Com isso, busca-se fornecer subsídios técnicos para o monitoramento ambiental, o planejamento paisagístico e a gestão sustentável da vegetação do campus.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 IMPORTÂNCIA DO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO

A realização de levantamentos florísticos possibilita a identificação das espécies presentes em determinada região, constituindo etapa essencial para a compreensão do ecossistema (Cardoso, 2020). Esse tipo de estudo é fundamental para a análise da composição, estrutura e distribuição da flora, fornecendo subsídios para inferências sobre a diversidade do bioma Cerrado (Silva, F., 2015).

O levantamento fitossociológico, por sua vez, desempenha papel complementar e aprofundado na análise dos ecossistemas, uma vez que transcende a simples catalogação de espécies ao enfocar a estrutura e as relações entre os componentes vegetais. Nesse contexto, são avaliados parâmetros como abundância, dominância e frequência das espécies, além de suas interações ecológicas. Essa abordagem permite uma compreensão mais abrangente da dinâmica ecológica, sendo essencial para o manejo sustentável e a conservação da vegetação (Rodrigues; Gandolfi, 1998).

A realização de estudos fitossociológicos está diretamente associada à necessidade de monitorar e preservar a integridade dos ecossistemas ao longo do tempo, assegurando sua resiliência frente a mudanças ambientais, sejam elas naturais ou antrópicas. Enquanto o levantamento florístico identifica a composição específica da área, o fitossociológico fornece informações sobre a organização e distribuição dessas espécies, aspectos fundamentais para a tomada de decisões voltadas à manutenção do equilíbrio ecológico (Ferreira *et al*., 2002).

2.2 ÁREAS VERDES EM AMBIENTES URBANOS E INSTITUCIONAIS

As áreas verdes urbanas desempenham papel essencial na melhoria da qualidade do ar, na regulação térmica e na promoção do bem-estar da população. Mesmo fragmentos de pequena extensão podem contribuir para a depuração de poluentes atmosféricos, por meio da captura de material particulado, além de atenuar a poluição sonora (Rosso *et al.*, 2021). Sob a perspectiva social, esses espaços oferecem locais de lazer, recreação e convivência, fortalecendo vínculos comunitários e proporcionando benefícios psicológicos, como a redução do estresse e a melhoria do humor (Sousa; Sousa; Sousa, 2022).

No contexto institucional, como em escolas, universidades, empresas e órgãos públicos, as áreas verdes assumem funções complementares igualmente relevantes.

Esses espaços podem atuar como ambientes educativos, favorecendo a conscientização ambiental e possibilitando atividades práticas relacionadas à botânica, à ecologia e à sustentabilidade (Simões; Lima, 2021). A integração da vegetação nesses ambientes também contribui para a qualidade estética do paisagismo, tornando-os mais acolhedores e funcionalmente adequados.

Adicionalmente, a presença de áreas verdes institucionais pode influenciar positivamente o desempenho dos usuários, uma vez que ambientes arborizados estão associados a maiores níveis de concentração, criatividade e satisfação em atividades de trabalho e estudo. Dessa forma, tanto em contextos urbanos quanto institucionais, a preservação e a ampliação desses espaços configuram estratégias essenciais para a promoção da qualidade de vida e do equilíbrio ambiental (Sousa, P., 2025).

2.3 DEGRADAÇÃO DO CERRADO

Segundo Ribeiro e Borges (2021), o Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil, ocupando aproximadamente 24% do território nacional. Essa região abriga cerca de 1,5% das plantas vasculares do mundo, das quais uma parcela expressiva é endêmica. No entanto, trata-se de um dos biomas mais ameaçados, uma vez que aproximadamente 50% de sua área já foi convertida para usos antrópicos, como urbanização, pastagens e agricultura, restando cerca de 19,8% de vegetação original.

A fragmentação e a redução de habitats constituem as principais causas da perda de biodiversidade nesse bioma. O desmatamento promove alterações na dinâmica e na estrutura das formações vegetais, afetando processos ecológicos fundamentais, como crescimento, regeneração e dispersão de espécies arbóreas, o que intensifica os efeitos da fragmentação (Nunes, 2012).

Adicionalmente, a ocorrência recorrente de incêndios florestais no Cerrado tem agravado o cenário de degradação ambiental. A elevada frequência e magnitude desses eventos contribuem para a redução da biodiversidade e para a degradação dos ecossistemas. Em muitos casos, as queimadas estão associadas a práticas agrícolas inadequadas e ao desmatamento, resultando na perda extensiva de vegetação nativa (Silva, 2017).

A gestão inadequada e a insuficiência de políticas eficazes de prevenção e controle do fogo configuram fatores críticos que ampliam a vulnerabilidade do Cerrado. Considerando sua relevância para a conservação da biodiversidade e para a manutenção de serviços ecossistêmicos no Brasil, torna-se imprescindível o fortalecimento de estratégias de manejo e conservação desse bioma (Artaxo *et al*., 2006).

2.4 PAPEL DAS UNIVERSIDADES NA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

As universidades desempenham papel fundamental na conservação ambiental, atuando como centros de pesquisa e inovação voltados à compreensão e à gestão dos ecossistemas. Nesse contexto, desenvolvem estudos científicos que permitem identificar e analisar os impactos das atividades antrópicas sobre o meio ambiente, contribuindo para a formulação de estratégias mais eficazes de conservação. A produção acadêmica também viabiliza o desenvolvimento de métodos voltados à restauração de áreas

degradadas, à manutenção da biodiversidade e à mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, fornecendo bases científicas essenciais para a elaboração de políticas e práticas sustentáveis (Medeiros *et al*., 2011).

Para além de sua função como núcleos de produção científica, as universidades exercem papel relevante na formação acadêmica e cidadã, ao promoverem práticas educativas orientadas à sustentabilidade. Por meio de cursos, atividades práticas e projetos de extensão, essas instituições não apenas disseminam conhecimento sobre questões ambientais, mas também fomentam a conscientização quanto à importância da conservação (Santos; Silva, 2017).

Nessa perspectiva, a identificação e o monitoramento do desenvolvimento arbóreo em áreas institucionais contribuem significativamente para o processo formativo, uma vez que estimulam a curiosidade científica, fortalecem a sensibilização ambiental da comunidade acadêmica e oferecem suporte ao ensino de diferentes áreas do conhecimento, como biologia, ecologia e geografia. Dessa forma, ao integrar a conservação da vegetação ao ambiente acadêmico, as universidades potencializam a formação profissional, preparando indivíduos comprometidos com a sustentabilidade e com a proteção dos recursos naturais (Pinheiro, A.; Oliveira Neto; Maciel, 2021).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O campus do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), localizado na Rua Major Gote, na região central de Patos de Minas, possui área total aproximada de 90.000 m² (9 ha), dos quais cerca de 37.000 m² correspondem a áreas permeáveis, caracterizadas como áreas verdes do campus. O campus dispõe de diversos espaços arborizados que favorecem a integração entre o meio natural e a comunidade acadêmica. As áreas verdes incluem jardins, praças, estacionamentos e corredores vegetados, compostos por espécies nativas e exóticas, contribuindo para a diversidade botânica local. O bioma predominante na região é o Cerrado, cuja vegetação é adaptada ao clima tropical semiúmido, com temperatura média anual em torno de 21 °C e precipitação média anual entre 1.200 e 1.400 mm. Esses espaços exercem papel relevante na melhoria da qualidade do ar, na regulação térmica e na promoção do bem-estar de estudantes e colaboradores.

3.2 CENSO DA VEGETAÇÃO

Foi realizado um censo abrangendo todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com circunferência à altura do peito (CAP) superior a 15,7 cm presentes na área de estudo. Cada espécime do campus já havia sido identificado em levantamento anterior e possui número de tombo, registrado no Herbário *Mandevilla*. Para os indivíduos com caules múltiplos, adotou-se a metodologia descrita por Otoni *et al*. (2009), considerando-se a soma dos quadrados das circunferências à altura do peito (CAP).

3.3 COLETA DE DADOS E IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA

A coleta de dados foi realizada em campo com o auxílio de mapas e GPS. A circunferência à altura do peito (CAP) de cada indivíduo foi mensurada com o uso de trenas. As espécies foram identificadas em campo com base em bibliografia especializada e por comparação com espécimes de referência, sempre que possível até o nível específico.

3.4 ANÁLISE DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

Para descrever a estrutura horizontal da comunidade arbórea foram calculados, por espécie, os parâmetros fitossociológicos propostos por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) como: densidade total da área (D_{TA}), densidade absoluta (D_A), densidade relativa (D_R), frequência absoluta (F_A), frequência relativa (F_R), dominância absoluta (Do_A), dominância relativa (Do_R), índice de valor de importância (IVI), índice de Shannon (H') e o índice de uniformidade de Pielou (J').

3.4.1 Densidade Total da Área (D_{TA})

A Densidade Total da Área (D_{TA}) corresponde ao grau de participação dos indivíduos presentes na área estudada, retratando o número de espécimes por hectare.

Sendo:

d = distâncias entre os espécimes até o ponto amostral;

N = número de espécimes amostrados.

$$D_{TA} = \frac{10.000}{\frac{\sum d}{N}}$$

3.4.2 Densidade Absoluta (D_A)

Densidade Absoluta (D_A) corresponde ao grau de participação dos diferentes indivíduos na área estudada, retratando o número de espécimes de determinada espécie por hectare.

Sendo:

D_{TA} = Densidade Total da Área;

n_i = número de espécimes de cada espécie;

N = número de espécimes amostrados.

$$D_A = D_{TA} \times \left(\frac{n_i}{N}\right)$$

3.4.3 Densidade Relativa (D_R)

A Densidade Relativa (DR) corresponde à proporção de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao número total de indivíduos amostrados na área, sendo expressa em porcentagem (%).

Sendo:

D_A = Densidade Absoluta.

$$D_R = \frac{D_A}{\sum D_A} \times 100$$

3.4.4 Dominância Absoluta (Do_A)

A Dominância Absoluta (DoA) corresponde à área basal ocupada por uma determinada espécie por unidade de área, sendo expressa em metros quadrados por hectare (m²/ha).

Sendo:

DA = densidade absoluta da espécie;

Bm = área basal média por indivíduo da espécie;

n_i = número de indivíduos da espécie i.

$$Do_A = D_A \times \frac{B_m}{n_i}$$

A área basal média (Bm) é calculada a partir do diâmetro à altura do peito (DAP), conforme a expressão:

$$Bm = \frac{\pi}{4} \times (DAP)^2$$

Sendo:

DAP ou DAP_{130} = diâmetro do fuste medido a 1,30 m do solo.

3.4.5 Dominância Relativa (Do_R)

A Dominância Relativa (Do_R) corresponde à relação entre o somatório da área basal de determinada espécie pelo somatório da área basal de todas as espécies amostradas no levantamento, sendo expressa em porcentagem.

Sendo:

Do_A = Dominância Absoluta;

$$Do_R = \frac{Do_A}{\sum Do_A} \times 100$$

DAP ou DAP_{130} = diâmetro a 130 cm à altura do peito de cada espécime.

3.4.6 Índice de Valor de Cobertura (IVC)

O Índice de Valor de Cobertura (IVC) é o índice que integra os parâmetros de densidade relativa e dominância relativa de cada espécie, refletindo a representatividade destas na comunidade vegetal em termos de número de indivíduos e área ocupada.

Sendo:

DR = densidade relativa;

DoR = dominância relativa;

IVC = DR + DoR

O IVC indica a importância ecológica da espécie no campus, em que valores elevados de DR(%) apontam abundância numérica e valores elevados de DoR(%) apontam espécies de grande porte ou maior biomassa.

3.4.7 Índice de Diversidade de Shannon (H')

O Índice de Diversidade de Shannon (H') é um índice utilizado para se expressar uniformidade de uma população de estudo, considerando-se neste índice, peso igualmente para as espécies raras e as abundantes.

Sendo:

n_i = número de espécimes de cada espécie;

N = número de espécimes amostrados.

$$H' = -\sum\left(\frac{n_i}{N}\right) X\ ln\left(\frac{n_i}{N}\right)$$

3.4.8 Índice de Uniformidade de Pielou (J')

O Índice de Uniformidade de Pielou (J') é produto do índice de diversidade de Shannon, o qual é capaz de representar o grau de uniformidade da população amostrada, variando seus resultados de 0 a 1, equivalente à uniformidade mínima e máxima.

Sendo:

H' = Índice de Diversidade de Shannon;

S = número de espécies amostradas.

$$J' = \frac{H'}{ln(S)}$$

3.5 ANÁLISE DE RESULTADOS

Após compilados os dados, os cálculos foram efetuados com auxílio do software Excel. Posteriormente, os dados foram comparados com a literatura, principalmente utilizando trabalhos realizados em áreas verdes urbanas, situadas na região de estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme apresentado na Tabela 1, foram registradas 53 espécies arbóreas, indicando uma diversidade considerável para uma área verde inserida em ambiente urbano. A quantificação das espécies permitiu caracterizar a distribuição dos indivíduos na área interna do campus, totalizando 357 indivíduos arbóreos amostrados. Observou-se a predominância de poucas espécies com elevada representatividade, enquanto a maioria apresentou baixa frequência, configurando um padrão típico de comunidades urbanas, nas quais determinados táxons são amplamente utilizados em projetos paisagísticos. Essa distribuição evidencia uma tendência à concentração florística, com forte participação de espécies mais adaptadas às condições urbanas locais.

Tabela 1: Levantamento de espécies arbóreas presentes nas áreas verdes internas do campus do centro universitário de Patos de Minas - UNIPAM, apresentando as espécies, nome popular, família e suas respectivas classificações.

Espécie	Nome popular	Família	Classificação
Acrocomia aculeata	Macaúba	Arecaceae	Autóctone
Annona muricata	Graviola	Annonaceae	Alóctone
Averrhoa carambola	Caramboleira	Oxalidaceae	Alóctone
Azadirachta indica	Nim-indiano	Meliaceae	Alóctone
Bougainvillea glabra	Primavera	Nyctaginaceae	Autóctone
Bougainvillea spectabilis	Primavera	Nyctaginaceae	Autóctone
Caesalpinia pluviosa	Sibipiruna	Fabaceae	Autóctone
Calliandra sp.	Caliandra	Fabaceae	Autóctone
Cassia fistula	Cássia-imperial	Fabaceae	Alóctone
Casuarina sp.	Casuarina	Casuarinaceae	Alóctone
Ceiba speciosa	Paineira	Malvaceae	Autóctone
Cinnamomum verum	Canela-verdadeira	Lauraceae	Autóctone
Citrus limon	Limoeiro	Rutaceae	Alóctone
Citrus sp.	Laranjeira	Rutaceae	Alóctone
Citrus x limonia	Limão-cravo	Rutaceae	Alóctone
Cupressus lusitanica	Cipreste	Cupressaceae	Alóctone
Cybistax antisyphilitica	Ipê-verde	Bignoniaceae	Alóctone
Dimorphandra mollis	Fava d'anta	Fabaceae	Autóctone
Dypsis decaryi	Palmeira-triangular	Arecaceae	Alóctone
Eugenia uniflora	Pitangueira	Myrtaceae	Autóctone
Ficus benjamina	Ficus	Moraceae	Alóctone
Handroanthus albus	Ipê	Bignoniaceae	Autóctone
Handroanthus chrysotricha	Ipê	Bignoniaceae	Autóctone
Handroanthus impetiginosa	Ipê	Bignoniaceae	Autóctone

Handroanthus impetiginosus	Ipê	Bignoniaceae	Autóctone
Handroanthus roseoalba	Ipê	Bignoniaceae	Autóctone
Hymenaea courbaril	Jatobá	Fabaceae	Autóctone
Inga sp.	Ingá	Fabaceae	Autóctone
Lagerstroemia indica	Resedá	Lythraceae	Autóctone
Libidibia ferrea	Pau-ferro	Fabaceae	Autóctone
Licania tomentosa	Oiti	Chrysobalanaceae	Autóctone
Malpighia glabra	Acerola	Malpighiaceae	Alóctone
Malpiguia emarginata	Aceroleira	Malpighiaceae	Alóctone
Mangifera indica	Mangueira	Anacardiaceae	Alóctone
Marus alba	Amoreira-branca	Moraceae	Alóctone
Melia azedarach	Cinamomo	Meliaceae	Alóctone
Morus nigra	Amoreira-preta	Moraceae	Alóctone
Murraya paniculata	Murta-de-cheiro	Rutaceae	Alóctone
Myrcia cauliflora	Jabuticabeira	Myrtaceae	Autóctone
Nerium oleander	Espirradeira	Apocynaceae	Autóctone
Paubrasilia echinata	Pau Brasil	Fabaceae	Autóctone
Persea americana	Abacateiro	Lauraceae	Alóctone
Phoenix roebelenii	Tamareira-anã	Arecaceae	Alóctone
Pinus sp.	Pinheiro	Pinaceae	Alóctone
Poincianella pluviosa	Sibipiruna	Fabaceae	Autóctone
Psidium guajava	Goiabeira	Myrtaceae	Autóctone
Roystonea oleracea	Palmeira-imperial	Arecaceae	Alóctone
Sapindus saponaria	Saboneteira	Sapindaceae	Autóctone
Spathodea campanulata	Espatódea	Bignoniaceae	Alóctone
Spondias purpurea	Seriguela	Anacardiaceae	Alóctone
Swietenia macrophylla	Mogno brasileiro	Meliaceae	Autóctone
Syagrus romanzoffiana	Jerivá	Arecaceae	Autóctone
Tapirira guianensis	Fruto do pombo	Anacardiaceae	Autóctone
Tecoma stans	Ipê-de-jardim	Bignoniaceae	Alóctone
Tibouchina mutabilis	Manacá-da-serra	Melastomataceae	Autóctone
Tipuana tipu	Tipuana	Fabaceae	Alóctone

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

A análise da composição florística evidenciou a predominância de determinadas famílias botânicas na arborização da área estudada. A família Fabaceae apresentou o maior número de espécies registradas, totalizando dez representantes, destacando-se por incluir espécies amplamente utilizadas na arborização urbana em função do porte arbóreo, da rusticidade e do valor ornamental. Em seguida, observou-se a expressiva presença da família Bignoniaceae, com oito espécies registradas, grupo que reúne diversos ipês e outras espécies ornamentais frequentemente empregadas em espaços urbanos (Bastos *et al*., 2024). A predominância dessas famílias é recorrente em levantamentos de arborização urbana no Brasil, refletindo tanto a elevada capacidade de adaptação dessas espécies às condições ambientais quanto sua valorização paisagística e funcional em ambientes antrópicos (Dias *et al*., 2024).

Quanto à origem das espécies, verificou-se que 51,8% das espécies registradas são autóctones, enquanto 48,2% são alóctones. A predominância, ainda que discreta, de espécies nativas, como *Licania tomentosa*, *Libidibia ferrea*, *Poincianella pluviosa*, *Tapirira*

guianensis e *Eugenia uniflora*, representa um aspecto positivo para a composição da arborização, uma vez que essas espécies tendem a apresentar maior adaptação às condições ecológicas locais, além de desempenharem papel fundamental na manutenção da biodiversidade (Silva *et al*., 2017). Espécies autóctones contribuem para o suporte da fauna local, especialmente aves, insetos polinizadores e outros organismos associados, fortalecendo as interações ecológicas no ambiente urbano. Dessa forma, a valorização e a priorização de espécies nativas em projetos de arborização urbana configuram estratégias relevantes para a conservação da biodiversidade e a manutenção do equilíbrio ecológico em áreas urbanizadas (Siqueira *et al*., 2021).

A elevada proporção de espécies alóctones na arborização de ambientes urbanos pode representar riscos significativos aos ecossistemas locais, especialmente quando essas espécies apresentam potencial invasor (Carvalho; Nunes; Novaes, 2025). Espécies invasoras figuram entre as principais causas globais de perda de biodiversidade, uma vez que podem competir com espécies nativas por recursos, alterar a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas e comprometer a regeneração natural da vegetação (Ziller; Zenni; Dechoum, 2007).

Em áreas urbanas, a introdução inadequada dessas espécies pode favorecer sua dispersão para ambientes naturais adjacentes, ampliando os impactos ecológicos e dificultando o manejo da vegetação. Nesse contexto, a seleção criteriosa de espécies para arborização urbana torna-se fundamental, com ênfase na priorização de espécies nativas e adaptadas às condições locais, a fim de reduzir riscos ambientais e contribuir para a conservação da biodiversidade (Araújo; Botrel; Castro, 2025)

Tabela 2: Parâmetros fitossociológicos para as áreas verdes do UNIPAM. NI: Número de Indivíduos; DA: Densidade Absoluta; DR: Densidade Relativa (%); DoA: Dominância Absoluta (m²/ha); DoR: Dominância Relativa (%); IVC: Índice de Valor de Cobertura (DR+DoR).

Espécie	NI	DA (ind./ha)	DR(%)	Doa (m²/ha)	DoR(%)	IVC(%)
Acrocomia aculeata	1	0,0270	0,2801	0,0022	0,0103	0,2904
Annona muricata	1	0,0270	0,2801	0,0000	0,0001	0,2802
Averrhoa carambola	5	0,1351	1,4006	0,0107	0,0513	1,4518
Azadirachta indica	1	0,0270	0,2801	0,0026	0,0125	0,2926
Bougainvillea glabra	7	0,1892	1,9608	0,0194	0,0928	2,0536
Bougainvillea spectabilis	2	0,0541	0,5602	0,0002	0,0009	0,5612
Caesalpinia pluviosa	26	0,7027	7,2829	4,6745	22,4107	29,6936
Calliandra sp.	1	0,0270	0,2801	0,0001	0,0005	0,2806
Cassia fistula	1	0,0270	0,2801	0,0004	0,0019	0,2820
Casuarina sp.	8	0,2162	2,2409	0,2551	1,2228	3,4637
Ceiba speciosa	8	0,2162	2,2409	1,5069	7,2247	9,4656
Cinnamomum verum	2	0,0541	0,5602	0,0050	0,0238	0,5840
Citrus limon	1	0,0270	0,2801	0,0000	0,0001	0,2802
Citrus sp.	3	0,0811	0,8403	0,0002	0,0008	0,8411
Citrus x limonia	1	0,0270	0,2801	0,0001	0,0003	0,2804
Cupressus lusitanica	3	0,0811	0,8403	0,0045	0,0217	0,8620
Cybistax antisyphilitica	2	0,0541	0,5602	0,0083	0,0400	0,6002
Dimorphandra mollis	1	0,0270	0,2801	0,0001	0,0003	0,2804

Dypsis decaryi	12	0,3243	3,3613	0,4534	2,1739	5,5353
Eugenia uniflora	2	0,0541	0,5602	0,0000	0,0002	0,5604
Ficus benjamina	5	0,1351	1,4006	0,1115	0,5345	1,9351
Handroanthus albus	2	0,0541	0,5602	0,0034	0,0164	0,5766
Handroanthus chrysotricha	1	0,0270	0,2801	0,0029	0,0141	0,2942
Handroanthus impetiginosa	1	0,0270	0,2801	0,0007	0,0035	0,2836
Handroanthus impetiginosus	16	0,4324	4,4818	0,2805	1,3448	5,8265
Handroanthus roseoalba	3	0,0811	0,8403	0,0006	0,0030	0,8433
Hymenaea courbaril	1	0,0270	0,2801	0,0067	0,0319	0,3121
Inga sp.	2	0,0541	0,5602	0,0270	0,1292	0,6894
Lagerstroemia indica	1	0,0270	0,2801	0,0001	0,0003	0,2804
Libidibia ferrea	1	0,0270	0,2801	0,0003	0,0015	0,2816
Licania tomentosa	70	1,8919	19,6078	4,1828	20,0534	39,6612
Malpighia glabra	1	0,0270	0,2801	0,0001	0,0004	0,2805
Malpiguia emarginata	1	0,0270	0,2801	0,0001	0,0004	0,2805
Mangifera indica	33	0,8919	9,2437	4,4604	21,3844	30,6281
Marus alba	1	0,0270	0,2801	0,0002	0,0008	0,2809
Melia azedarach	1	0,0270	0,2801	0,0044	0,0211	0,3012
Morus nigra	3	0,0811	0,8403	0,0036	0,0174	0,8578
Murraya paniculata	1	0,0270	0,2801	0,0000	0,0002	0,2803
Myrcia cauliflora	1	0,0270	0,2801	0,0000	0,0001	0,2802
Nerium oleander	2	0,0541	0,5602	0,0001	0,0004	0,5606
Paubrasilia echinata	2	0,0541	0,5602	0,0064	0,0309	0,5911
Persea americana	22	0,5946	6,1625	1,1706	5,6123	11,7747
Phoenix roebelenii	10	0,2703	2,8011	0,0081	0,0388	2,8399
Pinus sp.	1	0,0270	0,2801	0,0039	0,0188	0,2989
Poincianella pluviosa	3	0,0811	0,8403	0,0211	0,1010	0,9414
Psidium guajava	1	0,0270	0,2801	0,0007	0,0034	0,2835
Roystonea oleracea	4	0,1081	1,1204	0,0588	0,2820	1,4025
Sapindus saponaria	8	0,2162	2,2409	0,0636	0,3051	2,5460
Spathodea campanulata	7	0,1892	1,9608	0,1507	0,7224	2,6832
Spondias purpurea	2	0,0541	0,5602	0,0010	0,0048	0,5650
Swietenia macrophylla	1	0,0270	0,2801	0,0010	0,0049	0,2850
Syagrus romanzoffiana	54	1,4595	15,1261	3,3252	15,9418	31,0678
Tapirira guianensis	2	0,0541	0,5602	0,0101	0,0486	0,6088
Tecoma stans	1	0,0270	0,2801	0,0006	0,0027	0,2828
Tibouchina mutabilis	1	0,0270	0,2801	0,0002	0,0008	0,2809
Tipuana tipu	3	0,0811	0,8403	0,0072	0,0345	0,8749
Total	**357**	**9,65**	**100,00**	**20,86**	**100,00**	**200,00**

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

A distribuição diamétrica indica predominância de indivíduos em classes intermediárias, sugerindo que a maior parte da arborização do campus se encontra em estágio de desenvolvimento estrutural relativamente consolidado (Santana *et al*., 2024). Esse padrão indica que a maioria das árvores já ultrapassou a fase inicial de estabelecimento, apresentando porte suficiente para contribuir de forma significativa para os serviços ecossistêmicos urbanos, como sombreamento, regulação térmica e

melhoria da qualidade ambiental. A presença de indivíduos com maiores valores de diâmetro também indica que parte da vegetação apresenta maior idade e estabilidade estrutural, contribuindo para o aumento da complexidade da comunidade arbórea.

Observou-se, ainda, a presença de indivíduos com elevados valores de DAP. Espécies como *Licania tomentosa*, *Mangifera indica*, *Ceiba speciosa*, *Persea americana* e *Caesalpinia pluviosa* apresentaram maiores diâmetros, contribuindo de forma mais expressiva para a área basal total e, consequentemente, para a dominância ecológica da comunidade arbórea. Esses indivíduos tendem a exercer maior influência na estrutura da vegetação, uma vez que árvores de maior porte ocupam maior espaço físico e apresentam copas mais amplas, influenciando diretamente a disponibilidade de luz, o microclima e a dinâmica ecológica da área (Moreira; Siqueira; Godinho, 2025). Além disso, indivíduos com maiores diâmetros representam maior estoque de biomassa e maior potencial de sequestro de carbono ao longo do tempo, contribuindo para o aumento da complexidade estrutural e da heterogeneidade microambiental da comunidade (Jordão; Cavalari; Zafra, 2025).

Do ponto de vista estrutural, a elevada concentração de indivíduos em determinadas espécies indica uma tendência à simplificação florística. Ambientes com menor diversidade estrutural tendem a apresentar menor resiliência ecológica e maior vulnerabilidade a distúrbios ambientais. Embora a área não apresente sinais diretos de degradação severa, a elevada proporção de espécies alóctones pode, a longo prazo, comprometer a funcionalidade ecológica da vegetação (Dias; Bitar, 2014).

A análise da densidade absoluta evidenciou a predominância de *Licania tomentosa* (1,89 ind./ha), que apresentou o maior número de indivíduos registrados no levantamento. Essa elevada representatividade indica forte preferência no planejamento paisagístico do campus, possivelmente associada à sua ampla utilização na arborização urbana brasileira, em função da resistência ao estresse hídrico, da adaptação a solos compactados e da capacidade de fornecer sombreamento eficiente. A elevada densidade dessa espécie sugere uma tendência à homogeneização florística, condição que, embora favoreça a uniformidade estética, pode reduzir a diversidade funcional do ambiente (Ribaski; Santos 2024).

Em seguida, destacaram-se *Syagrus romanzoffiana* (1,46 ind./ha) e *Mangifera indica* (0,89 ind./ha), também com elevada densidade de indivíduos. A presença significativa de *S. romanzoffiana* evidencia a valorização de espécies com potencial ornamental e estrutura verticalizada, contribuindo para a composição paisagística e para a oferta de recursos alimentares à fauna. Por sua vez, *M. indica*, espécie exótica amplamente cultivada, indica a influência de escolhas paisagísticas voltadas ao uso múltiplo, combinando sombreamento e produção de frutos. A elevada concentração dessas espécies reforça um padrão de arborização caracterizado pela repetição de poucos táxons dominantes (Santos; Parry, 2025).

O agrupamento dos ipês também apresentou número expressivo de indivíduos, evidenciando a relevância desse grupo no contexto ornamental do campus. Esses indivíduos possuem reconhecida importância paisagística e ecológica, especialmente em função da floração sazonal marcante e do potencial de atração de polinizadores, contribuindo para a dinâmica ecológica do ambiente urbano (Silva; Pinto, 2024).

A densidade relativa (DR%) das espécies observada no presente levantamento demonstra um padrão semelhante ao descrito por Santos (2022) para comunidades vegetais sob influência antrópica. No estudo citado, a análise fitossociológica do sub-bosque registrou 11.246 indivíduos distribuídos em 158 táxons, com diferenças marcantes entre áreas urbanas e não urbanas, evidenciando que a estrutura da comunidade é fortemente influenciada pela dominância de determinadas espécies. De forma proporcional, poucas espécies concentraram maior densidade relativa, enquanto a maioria apresentou valores reduzidos de DR%, caracterizando uma distribuição desigual dos indivíduos. Esse mesmo padrão foi observado no presente estudo, no qual se verifica a concentração de indivíduos em um número reduzido de espécies, enquanto a maior parte apresenta baixa densidade relativa. Esse comportamento evidencia uma organização estrutural típica de ambientes sob influência antrópica, nos quais espécies ornamentais, frutíferas ou amplamente adaptadas tendem a se tornar dominantes, reduzindo a equitabilidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies. Assim, a comparação entre os estudos indica que a vegetação analisada apresenta padrão estrutural consistente com outros levantamentos fitossociológicos realizados em áreas com diferentes níveis de intervenção humana.

A análise da dominância, baseada na área basal, revelou um padrão distinto daquele observado para a densidade. Espécies com menor número de indivíduos, como *Ceiba speciosa*, apresentaram elevada contribuição estrutural, evidenciando que indivíduos de maior porte exercem influência significativa na arquitetura da vegetação. Essa espécie, caracterizada por tronco volumoso e copa ampla, contribui de forma expressiva para o sombreamento, a modulação microclimática e o estoque de biomassa (Anselmo *et al*., 2022).

A dominância de espécies de maior porte indica que a arborização interna do campus apresenta estratificação vertical significativa, favorecendo a formação de microambientes e ampliando o potencial de suporte à biodiversidade urbana. Além disso, indivíduos com maiores diâmetros contribuem para o aumento do estoque de carbono e para a maior estabilidade estrutural da paisagem arbórea (Folli-Pereira *et al*., 2025).

De modo geral, as espécies que apresentaram os maiores valores de cobertura no levantamento foram *Licania tomentosa*, *Syagrus romanzoffiana*, *Mangifera indica*, *Caesalpinia pluviosa*, *Persea americana*, *Ceiba speciosa* e *Handroanthus impetiginosus*, destacando-se pelos elevados valores de densidade relativa, dominância relativa e, consequentemente, índice de valor de cobertura (IVC). Esses resultados indicam que tais espécies exercem papel relevante na estrutura da vegetação da área estudada, sendo responsáveis por parcela significativa da ocupação espacial e da composição da comunidade arbórea. Assim, a predominância dessas espécies evidencia sua importância estrutural no ambiente analisado, refletindo sua elevada representatividade no levantamento fitossociológico realizado.

Os índices de diversidade e equabilidade indicam uma comunidade arbórea relativamente diversa e com distribuição equilibrada entre as espécies. O índice de Shannon (H' = 3,05) revela elevada heterogeneidade florística, enquanto o índice de equabilidade de Pielou (J' = 0,76) indica distribuição relativamente uniforme dos indivíduos, sem forte dominância específica. Em contraste, Fernandes *et al.* (2022), ao

estudarem a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri (PA), registraram maior diversidade (H' = 3,89), porém menor equabilidade (J' = 0,58), evidenciando maior concentração de indivíduos em determinadas espécies. Dessa forma, embora a diversidade observada no presente estudo seja inferior à de ambientes florestais naturais, a comunidade analisada apresenta maior uniformidade na distribuição dos indivíduos. Esse padrão pode estar associado ao caráter antrópico da área, em que a composição florística é influenciada pelo plantio planejado de diferentes espécies, prática comum em ambientes urbanos ou manejados, com vistas à diversificação e ao equilíbrio da arborização sob critérios paisagísticos, ecológicos e funcionais.

5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos no levantamento florístico e fitossociológico realizado na área interna do campus do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), foi possível identificar a composição arbórea, quantificar os indivíduos e caracterizar estruturalmente a arborização quanto à densidade, dominância e diversidade.

Foram registrados 357 indivíduos distribuídos em diferentes espécies, evidenciando uma arborização com diversidade moderada, porém com predominância expressiva de algumas espécies. Destacaram-se, em termos de densidade, *Licania tomentosa*, *Syagrus romanzoffiana* e *Mangifera indica*, que, em conjunto, representam parcela significativa da composição florística do campus. Essas espécies demonstram elevada adaptação às condições urbanas, resistência ao manejo frequente e boa capacidade de estabelecimento em ambientes antropizados, características que favorecem sua ampla utilização em projetos paisagísticos.

O índice de diversidade indicou que, embora exista variedade de espécies, observa-se concentração considerável em poucos táxons, o que pode reduzir a resiliência ecológica do sistema frente a pragas, doenças ou eventos extremos. Além disso, verificou-se presença significativa de espécies alóctones ornamentais, refletindo um histórico de planejamento voltado predominantemente à estética e ao sombreamento, em detrimento da valorização da flora nativa regional.

Nesse contexto, os dados obtidos fornecem base técnica para subsidiar ações de planejamento paisagístico e manejo ambiental no campus. Recomenda-se a ampliação gradual da diversidade florística, com maior inserção de espécies nativas do Cerrado, visando aumentar a estabilidade ecológica, promover maior heterogeneidade estrutural e fortalecer os serviços ecossistêmicos associados à arborização urbana.

Conclui-se que a arborização interna do campus desempenha papel fundamental no conforto térmico, na qualidade ambiental e no suporte à biodiversidade local, sendo essencial que seu manejo seja orientado por critérios técnicos e ecológicos, a fim de garantir sua sustentabilidade e funcionalidade a longo prazo.

REFERÊNCIAS

ANSELMO, M. C. *et al*. Levantamento Fitossociológico de Plantas Daninhas na Cultura da Soja, Cujubim-Ro. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 13, n. 1, p. 1-15, 2022. DOI: 10.31072/rcf. v13i1.1057. Disponível em: https://revista.faema.edu.br/index.php/Revista-FAEMA/article/view/1057.

ARAÚJO, L. L. S.; BOTREL, R. T.; CASTRO, V. O uso das espécies exóticas ficus e nim na arborização urbana do nordeste brasileiro. **Essentia**, v. 25, n. 2, 2025. Disponível em: //essentia.uvanet.br/index.php/ESSENTIA/article/view/556.

ARTAXO, P. *et al*. **Efeitos climáticos de partículas de aerossóis biogênicos e emitidos em queimadas na Amazônia**. São Paulo: Instituto de Física, Universidade de São Paulo; Cachoeira Paulista: Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos/INPE, 2006.

BASTOS, F. E. A. *et al*. **RAMVI- Revista de Agronomia e Medicina Veterinária IDEAU**, v. 11, n. 1, p. e207, 2024. Disponível em: https://periodicos.ideau.com.br/index.php/ramvi/article/view/207.

CARDOSO, E. L. **Levantamento florístico e fitossociológico em uma área de caatinga em Pacajus-CE**. 2019. 7 f. TCC (Graduação) – Curso de Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Rural, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira, Redenção-Ceará, 2019. Disponível em: https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/handle/123456789/3609.

CARVALHO, J. S.; NUNES, P. H. DE J. S.; NOVAES, ÉVILLE K. M. D. R. Levantamento florístico de espécies utilizadas em arborização e paisagismo de praças e passeios públicos do município de Barreirinhas, Maranhão, Brasil. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 9, p. 18577, 25 jul. 2025. Disponível em: http://dx.doi.org/10.54033/cadpedv22n9-411.

DIAS, A. A. V.; BITAR, N. A. B. Fitossociologia da área paisagística do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM, **Perquirere**, v.11, n. 1, p. 258-274, jul. 2014. Disponível em: https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere/article/view/3510.

DIAS, A. *et al*. Metodologia para levantamentos florísticos em paredão de cachoeiras.**Vivências**, v. 20, n. 40, p. 445-460, 2024. DOI: 10.31512/vivencias. v20i40.1027. Disponível em: http://revistas.uri.br/index.php/vivencias/article/view/1027.

FERNANDES, G. G. de C. *et al*. Levantamento fitossociológico em parcelas permanentes na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, Pará, Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 12, n. 1, p. 233-243, 2022.

FERREIRA, H. D. *et al*. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 1, p. 43-53, 2002. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0102-33062002000100006.

FOLLI-PEREIRA, M. da S. *et al*. Sensibilização da comunidade para a importância das árvores no ambiente urbano através de ação de extensão universitária: contribuições para a curricularização da extensão nos cursos de engenharia florestal. **Revista Conexão UEPG**, Ponta Grossa, v. 21, e2524334, p. 1–16, 2025. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5212/rev.conexao.v.21.24334.004.

JORDÃO, F. A.; CAVALARI, L. R. N.; ZAFRA, P. B. **Levantamento fitossociológico em área de produção de milho no município de Pompéia-SP, 2025**. Trabalho de conclusão de curso (Curso Superior de Tecnologia em Mecanização em Agricultura de Precisão) – Faculdade de Tecnologia FATEC Shunji Nishimura (Pompéia), Pompéia, 2025. Disponível em: https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/39841.

MEDEIROS, A. B. *et al*. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, set. 2011. Disponível em: https://www.bibliotecaagptea.org.br.

MOREIRA, S. O.; SIQUEIRA, G. S.; GODINHO, T. de O. Levantamento florístico e fitossociológico de um fragmento de Mata Atlântica no município de Colatina-ES. *In*: **S**IMPÓSIO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS DO ESPÍRITO SANTO (SCIFLOR-ES), 5., 2025, Espírito Santo. **Anais** [...]. Espírito Santo: SCIFLOR-ES, 2025.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.

NUNES, J. **Levantamento fitossociológico da vegetação de pequenos fragmentos de floresta estacional semidecidual no município de Medianeira – PR**. 2012. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/13573.

OTONI, T. J. O. *et. al*. Flora e estrutura fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo em uma área de cerrado típico no município de Curvelo, MG. *In*: ENCONTROLATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 13., 2011, São José dos Campos. **Anais** [...]. Diamantina, 2011.

PINHEIRO, A. A. de S.; OLIVEIRA NETO, B. M. de; MACIEL, N. M. T. C. A importância da educação ambiental para o aprimoramento profissional, docente e humano. **Ensino em Perspectivas**, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2021. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/4544

PINHEIRO, Y. Y. F. *et al*. Áreas verdes urbanas: uma abordagem disciplinar no âmbito da educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)**, v. 19, n. 3, p. 248-265, 2024. Universidade Federal de São Paulo. Disponível em: http://dx.doi.org/10.34024/revbea.2024.v19.15998.

RIBASKI, N. G.; SANTOS, A. dos. O Direito ao Verde: Paisagismo, Espaço Urbano e Sustentabilidade Social. **Revista DCS**, v. 21, n. 78, 2024. Disponível em: https://ojs.revistadcs.com/index.php/revista/article/view/198.

RIBEIRO, C. V. G.; BORGES, L. A. C. Breve análise da evolução e status quo das Unidades de Conservação no cerrado brasileiro. **Caminhos de Geografia**, v. 22, n. 83, p. 133-143, 4 out. 2021. Disponível em: http://dx.doi.org/10.14393/rcg228356216.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. *In*: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. (ed.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV, 1998. p. 203-2015.

ROSSO, P. *et al*. Áreas verdes urbanas e trilhas ecológicas como locais e instrumentos de Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 4, p. 536-553, 2021. DOI: 10.34024/revbea. 2021.v16.11421. Disponível em: https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/11421.

SANTANA, D. K. S. de *et al.* Análise da arborização e de áreas disponíveis para plantio arbóreo em praças públicas do município de Rorainópolis, RR, Brasil. **Advances in Forestry Science**, Cuiabá, v. 11, n. 4, p. 2283-2293, 2024.

SANTOS, A. P. C.; PARRY, M. M. Diversidade florística de área verde urbana: análise quali-quantitativa da arborização da Universidade Federal do Pará, Campus Altamira. **Revista Equador,** Teresina, v. 14, n. 1, p. 117-137, 2025.

SANTOS, C. R. **Diversidade e estrutura do sub-bosque de florestas ecotonais no Maranhão: relações fitogeográficas e influência do meio urbano**. 2022. 62 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022.

SANTOS, F. R.; SILVA, A. M. A importância da educação ambiental para graduandos da Universidade Estadual de Goiás: campus Morrinhos. **Interações (Campo Grande)**, p. 71-85, 30 maio 2017. Disponível em: http://dx.doi.org/10.20435/inter.v18i2.1427.

SILVA, E. A.; PINTO, J. V. C. Aula de Campo: um olhar sobre as fitofisionomias do Cerrado na Área de Relevante Interesse Ecológico da Granja do Ipê, Distrito Federal, Brasil. **Espaço em Revista**, Catalão, v. 26, n. 1, p. 161–179, 2024. DOI: 10.70261/er. v26i1.74725. Disponível em: https://periodicos.ufcat.edu.br/index.php/ espaco/article/view/74725.

SILVA, F. G. *et al*. Levantamento florístico de um trecho de mata ciliar na mesorregião do Sertão Paraibano. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 13, n. 4, 2015. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/rbrasbioci/article/view/114719.

SILVA, J. V. M.; BOTEZELLI, L.; BUCCI, M. E. D. Levantamento florístico e análise dos conflitos da arborização urbana da região central de Cabo Verde, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana – REVSBAU**, Curitiba, v. 17, n. 2, p. 19-36, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.5380/revsbau.v17i2.85364.

SILVA, L.; VERAS, D.; CHAVES, J. Levantamento bibliográfico: um estudo sobre as queimadas no cerrado brasileiro no período de 2010 a 2016. **Enciclopédia Biosfera,** v. 14, n. 26, p. 1030-1047, 5 dez. 2017. Disponível em: http://dx.doi.org/10.18677/encibio_2017b87.

SIMÕES, K. L.; LIMA, R. A. A importância da coleta seletiva em escolas públicas no Brasil: uma revisão sistemática. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 10, n. 21, p. 63-75, 2021. DOI: 10.22292/mas. v10i21.993. Disponível em: https://www.revistasuninter.com/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/view/993.

SIQUEIRA, M. de M. *et al*. Paisagismo e Cerrado: jardins para celebrar savanas e campos brasileiros. **Paisagem e Ambiente: Ensaios**, São Paulo, v. 32, n. 48, e158266, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.paam.2021.158266.

SOUSA, A. W. P. P.; SOUSA, A. P. W. P.; SOUSA, C. P. de. Revisão bibliográfica: Influência das áreas verdes para a saúde física e mental. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 13, n. 2, p. 11-23, 2022. DOI: 10.31072/rcf. v13i2.1065. Disponível em: https://revista.unifaema.edu.br/index.php/Revista-FAEMA/article/view/1065

SOUSA, S. P. de. **A influência dos espaços verdes na saúde mental e no processo educativo em contextos urbanos**. 2025. 15 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba, Itaporanga, 2025. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/35392.

UCHÔA, P. B. M. Florística e estrutura fitossociológica do componente arbóreo do Parque Natural Municipal de Castanhal. **Aracê**, v. 7, n. 6, p. 30678-30696, 10 jun. 2025. Disponível em: http://dx.doi.org/10.56238/arev7n6-094.

ZILLER, S. R.; ZENNI, R. D.; DECHOUM, M. de SÁ. Espécies exóticas invasoras na arborização urbana: problemas e soluções. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 11., 2007, Vitória. **Anais** [...]. Vitória: SBAU, 2007.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 64-72, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Avaliação da amplitude de movimento e força muscular do tronco em pessoas com dor lombar crônica inespecífica (DLCI)

Assessment of range of motion and trunk muscle strength in individuals with Chronic Nonspecific Low Back Pain

JENNIFER RODRIGUES CANEDO
Discente de Educação Física (UNIPAM)
jenniferrc@unipam.edu.br

STÉFANY EDUARDA APARECIDA LOURENÇO
Discente de Educação Física (UNIPAM)
stefanyeal@unipam.edu.br

BRENDA THAIS ALVES CARDOSO
Professora orientadora (UNIPAM)
brendaac@unipam.edu.br

Resumo: A DLCI é uma condição de saúde muito prevalente. Pessoas com sintomas de DLCI apresentam redução da mobilidade nos segmentos da coluna. A pesquisa teve como objetivo avaliar e comparar possíveis disfunções no complexo musculoesquelético do tronco e da coluna lombar em indivíduos com DLCI com indivíduos assintomáticos. A pesquisa caracteriza-se como descritiva e transversal, realizada em academias da cidade de Patos de Minas, Minas Gerais. A amostra foi composta por 48 participantes praticantes de musculação, distribuídos em dois grupos: grupo com dor lombar crônica inespecífica (n=23) e grupo controle (n=25). A coleta de dados incluiu anamnese, aplicação da Escala Visual Analógica da Dor (EVA) e do Índice de Incapacidade de Oswestry (ODI), além de avaliação física por meio da goniometria do protocolo *Manual Muscle Testing* (MMT). Houve redução significativa da amplitude de movimento na extensão lombar em indivíduos com DLCI (p=0,02). Para avaliação através do MMT, o grupo sem dor apresentou, em sua maioria, grau bom ou normal, e o grupo com dor o grau regular é prevalente. A intensidade média da dor foi de 6,13 ± 1,1, caracterizando dor de intensidade moderada, enquanto o índice de incapacidade funcional apresentou média de 10,43 ± 7,7%, indicando baixo nível de incapacidade. Os achados evidenciam a importância da avaliação funcional da coluna lombar e da musculatura do tronco para a compreensão das alterações associadas à dor lombar crônica inespecífica, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e acompanhamento clínico.
Palavras-chave: dor lombar crônica inespecífica; força muscular do tronco; mobilidade lombar; avaliação funcional; goniometria.

Abstract: Chronic nonspecific low back pain (CNLBP) is a highly prevalent health condition. Individuals with symptoms of CNLBP present reduced mobility in spinal segments. This study aimed to evaluate and compare possible dysfunctions in the musculoskeletal complex of the trunk and lumbar spine in individuals with CNLBP and asymptomatic individuals. This was a

descriptive and cross-sectional study conducted in gyms in the city of Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil. The sample consisted of 48 resistance training practitioners, divided into two groups: a chronic nonspecific low back pain group (n=23) and a control group (n=25). Data collection included anamnesis, administration of the Visual Analog Scale (VAS) for pain and the Oswestry Disability Index (ODI), as well as physical assessment through goniometry and the *Manual Muscle Testing* (MMT) protocol. A significant reduction in range of motion during lumbar extension was observed in individuals with CNLBP (p=0.02). Regarding the MMT assessment, most participants in the pain-free group presented good or normal muscle strength, whereas the fair grade was predominant in the group with pain. Mean pain intensity was 6.13 ± 1.1, characterizing moderate pain, while the functional disability index showed a mean of 10.43 ± 7.7%, indicating a low level of disability. The findings highlight the importance of functional assessment of the lumbar spine and trunk musculature for understanding the alterations associated with chronic nonspecific low back pain, contributing to the development of prevention strategies and clinical follow-up.
Keywords: chronic nonspecific low back pain; trunk muscle strength; lumbar mobility; functional assessment; goniometry.

1 INTRODUÇÃO

A dor lombar crônica inespecífica (DLCI), também conhecida como lombalgia, é uma condição de saúde prevalente em todo o mundo (Knezevic *et al*., 2021). Segundo James *et al*. (2018), a classificação da dor lombar manteve-se inalterada entre 1990 e 2007. No entanto, entre 2007 e 2017, houve um aumento significativo na incapacidade associada à dor lombar.

A prevalência da dor lombar no Brasil variou de 59,9% a 62,6%, segundo os estudos analisados entre 2018 e 2021, e com uma prevalência pontual de cerca de 7,50% na população mundial, e com prevalência mínima de 1,4% e máxima de 20,0% (Kaminski *et al*., 2023).

Entre as preocupações relacionadas à DLCI, destaca-se o desequilíbrio muscular, caracterizado pela hiperatividade de certos músculos, enquanto outros apresentam diminuição na ativação, o que resulta em redução da força, resistência muscular e amplitude de movimento da coluna (Papoli; Hosseini; Mirkarimpour, 2024).

Estudos demonstram que indivíduos com DLCI apresentam redução da mobilidade dos segmentos da coluna, limitação na ativação e resistência dos músculos profundos do tronco, além de diminuição da área de secção transversal do músculo multífido (Casser; Seddigh; Rauschmann, 2016). Um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento da DLCI é a fraqueza tanto dos músculos superficiais quanto dos músculos profundos do tronco e abdômen.

No que se refere à musculatura do tronco, os músculos flexores, extensores e oblíquos atuam de maneira coordenada para manter a postura ereta e proporcionar suporte à coluna vertebral (Danneels et al., 2001). A contração adequada dos músculos principais do abdômen e do tronco pode contribuir para a redução da DLCI, por meio de um controle motor eficiente e da execução de movimentos fisiológicos das articulações, o que minimiza o estresse sobre essas estruturas (Ge *et al*., 2022).

Diante disso, torna-se fundamental a avaliação da função musculoesquelética do tronco e da coluna lombar para a identificação de possíveis disfunções associadas à DLCI. Métodos clínicos como o *Manual Muscle Testing* (MMT) permitem avaliar a força muscular e detectar desequilíbrios que podem comprometer a estabilidade do tronco (Kendall *et al*., 2007).

Além disso, a goniometria é amplamente utilizada para mensurar a amplitude de movimento articular e identificar possíveis limitações na mobilidade da coluna (Marques, 1997).

Dessa forma, a utilização desses métodos possibilita uma análise mais detalhada da função musculoesquelética, contribuindo para a compreensão das alterações presentes em indivíduos com dor lombar crônica inespecífica.

Este estudo buscou avaliar o complexo musculoesquelético de pessoas com DLCI através da amplitude de movimento da coluna lombar e força muscular do tronco e comparar com pessoas assintomáticas.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida de acordo com as diretrizes do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE). O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos (CEP) do UNIPAM sob o Parecer n. 80333724.5.0000.5549. Este estudo é de natureza descritiva e transversal, pertencente ao campo das ciências biológicas.

O estudo foi conduzido em quatro academias de Patos de Minas, Minas Gerais (MG): academias Vertical, Lucia Queiroz, Day Fit I e Day Fit II. A seleção das academias foi realizada por conveniência. As academias selecionadas recebem um público diversificado, permitindo uma amostra representativa.

Houve horários para a avaliação dos participantes em uma área reservada das academias. Os pesquisadores acompanharam os voluntários em todas as etapas do processo, começando pela leitura, explicação e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Em seguida, foi feita avaliação físico-funcional.

Os participantes elegíveis foram identificados com base na presença de sintomas de dor lombar crônica inespecífica (DLCI), com duração superior a três meses, conforme descrito por Maher, Underwood e Buchbinder (2017).

Para serem elegíveis, os participantes atenderam aos seguintes critérios: a) ter entre 28 e 40 anos; b) ser diagnosticado com dor lombar crônica inespecífica; c) não ter histórico de cirurgias no esqueleto axial ou membros inferiores; d) não possuir diagnóstico de patologias no quadril (como degeneração fêmoro-acetabular ou bursopatia trocantérica); e) não apresentar diagnóstico de doenças neurológicas; f) assinar o TCLE.

Foram excluídos os participantes cujas fichas e questionários estavam incompletos, que não realizaram os testes propostos ou que apresentaram desconforto ou fraqueza durante as avaliações. Na análise estatística, os seguintes fatores foram considerados modificadores de efeito: sexo, intensidade da dor, uso de medicamentos, tratamento em andamento e tempo de prática de musculação.

Os procedimentos foram divididos em duas partes: a primeira consistiu na realização de uma anamnese, seguida pela aplicação da Escala Visual Analógica da Dor (EVA) e do *Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire* (ODI). Posteriormente, foi realizada a avaliação física por meio da goniometria e o protocolo Manual Muscle Testing (MMT) de ADM na flexão e extensão de tronco.

A Escala Visual Analógica da Dor (EVA), que varia de 0 (nenhuma dor) a 10 (pior dor possível), foi usada para quantificar a dor dos participantes (Jensen; Karoly; Braver, 1986).

A goniometria foi utilizada para avaliar a amplitude de movimento da coluna lombar. A flexão lombar foi de 0° a 95°, enquanto a extensão foi de 0° a 35°, conforme o protocolo descrito por (Marques *et al*., 1997).

A força isométrica dos movimentos de flexão e extensão do tronco foi realizada a partir do protocolo *Manual Muscle Testing* (MMT), utilizado os conceitos do livro *Músculos: provas e funções*. As variações do teste foram adaptadas de acordo com as condições individuais dos participantes, e a força muscular foi classificada: grau normal, grau bom, grau regular+ e grau regular; conforme o desempenho apresentado (Kendall *et al*.,2007).

Para avaliar a funcionalidade, aplicou-se o *Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire* (ODI), composto por 10 itens que abordam intensidade da dor, cuidados pessoais, levantamento de peso, atividades como andar, sentar, ficar de pé, atividade sexual, vida social e viagens (Walsh *et al*., 2003). O questionário foi validado para a população brasileira no ano 2007 (Vigatto; Alexandre; Correa Filho, 2007).

O grupo de controle (indivíduos sem DLCI) foi pareado com base em variáveis como sexo, idade e tempo de prática de musculação, reduzindo possíveis vieses de seleção.

Na análise descritiva das variáveis numéricas, calculou-se a média (M) e o desvio padrão (DP). Para as variáveis categóricas, foram analisadas a frequência absoluta e relativa. O teste de normalidade foi aplicado e, dependendo dos resultados, testes paramétricos ou não paramétricos serão utilizados. O nível de significância adotado será de 5%.

3 RESULTADOS

A amostra final do estudo foi composta por 48 participantes, distribuídos de acordo com a presença de dor lombar. Destes, 23 indivíduos (47,9%) apresentavam dor lombar crônica inespecífica, enquanto 25 participantes (52,1%) não apresentavam sintomas, constituindo o grupo controle.

Tabela 1: Caracterização da amostra.

Distribuição dos participantes segundo a presença de dor.		
Grupos	**N**	**%**
Com dor	23	47,9
Sem dor	25	52,1
Total	48	100

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Na análise das características antropométricas, verificou-se que os participantes com dor lombar apresentaram idade média de 33,87 ± 3,72 anos, enquanto os participantes do grupo controle apresentaram 33,32 ± 3,54 anos, indicando semelhança entre os grupos em relação à faixa etária, o que reduz possíveis interferências dessa variável nos resultados obtidos.

Quanto ao índice de massa corporal (IMC), o grupo com dor apresentou média de 26,09 ± 3,41 kg/m², enquanto o grupo sem dor apresentou média de 24,94 ± 2,87 kg/m². Embora os participantes com dor tenham apresentado valores relativamente superiores, os resultados demonstraram proximidade entre os grupos, não evidenciando diferenças antropométricas relevantes entre os participantes avaliados.

Tabela 2: Comparação das características antropométricas.

Comparação da idade e IMC em participantes com dor e sem dor.		
Variável	**Com dor (M ± DP)**	**Sem dor (M ± DP)**
Idade (anos)	33,87 ± 3,72	33,32 ± 3,54
IMC (kg/m²)	26,09 ± 3,41	24,94 ± 2,87

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

A intensidade da dor foi avaliada exclusivamente nos participantes do grupo com dor lombar (n = 23), por meio da Escala Visual Analógica da Dor (EVA). Os resultados demonstraram média de 6,13 ± 1,1, caracterizando dor de intensidade moderada.

Adicionalmente, foi aplicado o Índice de Incapacidade de Oswestry (ODI) para avaliar o nível de incapacidade funcional associado à dor lombar. Os participantes apresentaram média de 10,43 ± 7,7%, indicando baixo nível de incapacidade funcional, conforme os critérios de classificação estabelecidos para o instrumento.

Tabela 3: Intensidade de dor e incapacidade funcional no grupo com dor.

Intensidade da dor e incapacidade funcional entre participantes com dor lombar (n=23).		
Variável	**Média**	**Desvio-padrão**
Escala Visual Analógica da Dor – EVA	6,13	1,1
Índice de Incapacidade de Oswestry – ODI (%)	10,43	7,7

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

A análise da amplitude de movimento da coluna lombar, mensurada por meio da goniometria e a força muscular através do protocolo Manual Muscle Testing (MMT), considerou os movimentos de flexão e extensão do tronco.

Em relação à flexão lombar, não foi identificada diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados. Os indivíduos com dor lombar apresentaram média de 95,83 ± 13,92°, enquanto os participantes sem dor apresentaram 96,16 ± 17,05°, com p = 0,91, indicando comportamento semelhante da flexão lombar entre indivíduos sintomáticos e assintomáticos.

Em contrapartida, na análise da extensão lombar, foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Os indivíduos com dor lombar apresentaram menor amplitude média de extensão (25,78 ± 6,04°) quando comparados ao grupo controle (30,16 ± 6,49°), com p = 0,02, sugerindo redução da mobilidade lombar em indivíduos com dor lombar crônica inespecífica.

Tabela 4: Comparação da amplitude de movimento lombar.

Comparação da goniometria lombar entre público com dor e sem dor.			
Variável	*Com dor (M ± DP)*	*Sem dor (M ± DP)*	*p-valor*
Flexão lombar (°)	*95,83 ± 13,92*	*96,16 ± 17,05*	*0,91*
Extensão lombar (°)	*25,78 ± 6,04*	*30,16 ± 6,49*	*0,02**

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Na análise comparativa nos movimentos de força muscular, observou-se que, para os flexores, o grupo sem dor apresentou maior frequência de classificação bom ou normal (72%), enquanto o grupo com dor apresentou para a classificação regular (39,1%). Em relação aos extensores, o grupo sem dor apresentou proporção de alteração maior para a classificação acentuada (44%), enquanto o grupo com dor predominou a classificação discreta (47,8%). Esses achados sugerem que a presença de dor esteve mais associada à redução do desempenho dos músculos flexores.

Tabela 5: Distribuição das classificações dos movimentos flexores e extensores entre participantes com e sem dor.

Movimento	**Classificação**	**Sem dor (n=25)**	**%**	**Com dor (n=23)**	**%**
Flexores	Bom	9	36,0	9	39,1
	Normal	9	36,0	5	21,7
	Regular	4	16,0	9	39,1
	Regular+	3	12,0	0	0
Extensores	Discreta	4	16,0	11	47,8
	Moderada	10	40,0	10	43,5
	Acentuada	11	44,0	2	8,7

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

4 DISCUSSÃO

De modo geral, os resultados indicaram que indivíduos com dor lombar crônica inespecífica apresentaram redução significativa da amplitude de movimento na extensão lombar, enquanto a flexão lombar não apresentou diferenças relevantes entre os grupos avaliados.

Além disso, embora os participantes com dor tenham apresentado intensidade dolorosa moderada, os valores observados no índice de incapacidade funcional sugeriram baixo comprometimento das atividades diárias, indicando que, apesar da presença de dor, os indivíduos avaliados mantinham níveis relativamente preservados de funcionalidade.

A prática regular de exercício físico, especialmente o treinamento resistido, pode contribuir para a melhora da funcionalidade em indivíduos com dor lombar crônica inespecífica. O fortalecimento da musculatura estabilizadora do tronco favorece a estabilidade da coluna vertebral e o controle dos movimentos, reduzindo a sobrecarga sobre as estruturas lombares (Ge *et al*., 2022). Dessa forma, a musculação pode atuar como estratégia importante na prevenção e no manejo da dor lombar.

A intensidade moderada de dor observada por meio da Escala Visual Analógica da Dor (EVA) pode estar relacionada à presença de alterações musculoesqueléticas características da dor lombar crônica. No entanto, a prática regular de musculação pode exercer papel importante na modulação da dor, uma vez que o exercício físico promove adaptações fisiológicas e neuromusculares capazes de melhorar a função muscular e reduzir a sensibilidade dolorosa. Além disso, o fortalecimento da musculatura do tronco contribui para maior suporte estrutural à coluna vertebral, o que pode reduzir a sobrecarga mecânica e, consequentemente, a intensidade dos sintomas dolorosos (Knezevic *et al*., 2021). Dessa forma, a prática regular de exercício resistido pode explicar, em parte, o baixo nível de incapacidade funcional observado nos participantes com dor, mesmo diante da presença de dor moderada.

A redução da amplitude de movimento na extensão lombar observada nos participantes com dor pode estar relacionada à própria presença da dor, que muitas vezes leva o indivíduo a evitar movimentos que gerem mais desconforto. Entre esses movimentos, a extensão lombar tende a ser mais limitada, pois aumenta a exigência sobre a coluna. Além disso, essa limitação pode estar associada a maior tensão da musculatura paravertebral e a alterações no controle dos músculos responsáveis pela estabilização da coluna (Papoli; Hosseini; Mirkarimpour, 2024). No presente estudo, os participantes com DLCI apresentaram menor amplitude de extensão em comparação ao grupo sem dor, o que mostra que a dor pode interferir diretamente na mobilidade lombar.

A diminuição da força dos músculos flexores do tronco observada nos participantes com dor lombar crônica inespecífica pode estar relacionada a alterações na ativação da musculatura abdominal causadas pela presença de dor. Durante as avaliações realizadas por meio da goniometria e do protocolo de teste muscular, os participantes com dor apresentaram menor desempenho nos movimentos avaliados, o que pode indicar redução na capacidade de gerar força e estabilizar a coluna lombar. Segundo Kendall *et al*. (2007), a musculatura abdominal desempenha papel fundamental na estabilidade da coluna vertebral. Dessa forma, a redução da força desses músculos pode comprometer o controle da região lombopélvica e contribuir para a manutenção da dor e das limitações funcionais.

5 CONCLUSÃO

Os achados sugerem que a dor lombar crônica inespecífica (DLCI) pode estar associada principalmente à redução da mobilidade em extensão lombar e ao menor desempenho da musculatura flexora do tronco, pois os participantes com DLCI apresentaram redução significativa da amplitude de movimento na extensão lombar, quando comparados entre os grupos avaliados. Além disso, na análise de força

muscular, observou-se que nos participantes do grupo com dor houve maior predominância de grau regular para os músculos flexores do tronco, indicando possível comprometimento funcional dessa musculatura. No grupo sem dor, apresentou maior classificação bom ou normal.

Esses resultados mostram a importância da avaliação funcional da coluna lombar e da musculatura do tronco, o que contribuirá para estratégias de fortalecimento e mobilidade que são fundamentais para o manejo e prevenção da dor lombar.

REFERÊNCIAS

CASSER, H.R.; SEDDIGH, S.; RAUSCHMANN, M. Acute Lumbar Back Pain. **Deutsches Arzteblatt International**, v. 113, n. 13, p. 223-234, 1 abr. 2016.

DANNEELS, L. *et al.* Effects of three different training modalities on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain. **British Journal of Sports Medicine**, v. 35, n. 3, p. 186-191, jun. 2001.

EICHINGER, F. *et al*. Força de preensão palmar e sua relação com parâmetros antropométricos. **Cadernos de Terapia Ocupacional da UFSCar**, v. 23, p. 525-532, 1 set. 2015.

EICHINGER, F. L. F. *et al*. Dinamometria lombar: um teste funcional para o tronco. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 14, n. 2, p. 120-126, 2016.

Ge, L. *et al*. Effects of core stability training on older women with low back pain: randomized controlled trial. **European Review of Aging and Physical Activity**, v. 19, n. 1, p. 10, 15 abr. 2022.

JAMES, S. L. *et al.* Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **The Lancet**, v. 392, n. 10159, p. 1789–1858, nov. 2018.

JENSEN, M. P.; KAROLY, P.; BRAVER, S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. **PAIN**, v. 27, n. 1, p. 117, out. 1986.

KAMINSKI, J. S. C. *et al*. Dados epidemiológicos da dor lombar: Prevalência, incidência e incapacidade funcional globalmente e no Brasil. **Seven Editora**, 4 set. 2023.

KENDALL, F. P. et al. **Músculos: Provas e funções com postura e dor**. 5. ed. Barueri, SP: Editora Manole, 2007.

KNEZEVIC, N. N. *et al*. Low back pain. **The Lancet**, v. 398, n. 10294, p. 78-92, 3 jul. 2021.

MAHER, C.; UNDERWOOD, M.; BUCHBINDER, R. Non-specific low back pain. **Lancet (London, England)**, v. 389, n. 10070, p. 736-747, 18 fev. 2017.

MARQUES, Amélia Pasqual. **Manual de goniometria**. 2. ed. São Paulo: Editora Manole, 1997.

PAPOLI, A. F.; HOSSEINI, S. M.; MIRKARIMPOUR, S. H. Effects of different treatments on pain, functional disability, position sense and range of motion in elite bodybuilders with chronic low back pain. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, p. 9176, 22 abr. 2024.

ROMERO-FRANCO, N.; JIMÉNEZ-REYES, P.; MONTAÑO-MUNUERA, J. A. Validity and reliability of a low-cost digital dynamometer for measuring isometric strength of lower limb. **Journal of Sports Sciences**, v. 35, n. 22, p. 2179–2184, 17 nov. 2017.

SANTOS, L.J.M. Dinamometria isocinética lombar. **Revista digital Buenos Aires**, año 8, nº 49, Junio, 2002.

SOUZA, M. *et al*. Avaliação de Medos, Crenças e Comportamentos de Evitação em Policiais Militares de Minas Gerais Portadores de Dor Lombar Crônica/Fear-Avoidance Assessment in Minas Gerais Military Police Agents With Low Back Pain. **Revista Ciências em Saúde**, v. 5, p. 18, 30 set. 2015.

UDERMANN, B. E.; MAYER, J. M.; MURRAY, S. R. Quantification of Isometric Lumbar Extension Strength Using a BackUP™ Lumbar Extension Dynamometer. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 75, n. 4, p. 434–439, dez. 2004.

VIGATTO, R.; ALEXANDRE, N. M. C.; CORREA FILHO, H. R. Development of a Brazilian Portuguese version of the Oswestry Disability Index: cross-cultural adaptation, reliability, and validity. **Spine**, v. 32, n. 4, p. 481–486, 15 fev. 2007.

VERBRUGGHE, J. *et al*. Reliability and agreement of isometric functional trunk and isolated lumbar strength assessment in healthy persons and persons with chronic nonspecific low back pain. **Physical Therapy in Sport**, v. 38, p. 1-7, 1 jul. 2019.

WALSH, T. L. *et al*. Is a Condition-specific instrument for patients with low back pain/leg symptoms really necessary?: the responsiveness of the oswestry disability index, MODEMS, and the SF-36. **Spine**, v. 28, n. 6, p. 607, 15 mar. 2003.

WEINECK, Jurgen. **Manual de treinamento esportivo**. 2. ed. São Paulo: Editora Manole, 2003.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 73-89, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Análise microbiológica do laboratório de feridas de Minas Gerais (MG)

Microbiological analysis of the wound laboratory in Minas Gerais (MG)

MYRIAN JÚNIA BORGES
Discente de Enfermagem (UNIPAM)
myrianjunia@unipam.edu.br

JULIANA BORGES PEREIRA
Professora orientadora (UNIPAM)
julianabp@unipam.edu.br

Resumo: As bactérias são seres vivos microscópicos que podem ser encontrados em todos os ambientes, podendo ser classificadas como benéficas ou patogênicas. Esses microrganismos são capazes de contaminar o ser humano de diversas formas, como por vetores e por contato direto ou indireto, sendo a higienização das mãos o meio mais eficaz de prevenção. Este estudo visou realizar uma análise microbiológica de um laboratório de feridas, a fim de avaliar a presença de microrganismos no ar, nas maçanetas, nas poltronas e nas torneiras. Foram coletadas 22 amostras, sendo 11 antes e 11 após os atendimentos. Foram encontrados fungos filamentosos e bactérias totais no ar. Nas superfícies analisadas, detectou-se a presença de *Staphylococcus aureus*, principalmente após os atendimentos, e de *Staphylococcus* coagulase negativa, que se manteve em quantidades similares. Não foi detectada a presença de *Escherichia coli* (*E. coli*), e *Pseudomonas* sp. foi detectada em apenas uma poltrona após os atendimentos.
Palavras-Chave: bactérias; contaminação; higienização; microrganismo.

Abstract: Bacteria are microscopic living organisms that can be found in all environments and may be classified as beneficial or pathogenic. These microorganisms are capable of contaminating humans in various ways, such as through vectors and direct or indirect contact, with hand hygiene being the most effective means of prevention. This study aimed to perform a microbiological analysis of a wound care laboratory in order to assess the presence of microorganisms in the air, on door handles, armchairs, and faucets. A total of 22 samples were collected, 11 before and 11 after patient care. Filamentous fungi and total bacteria were found in the air. On the analyzed surfaces, the presence of *Staphylococcus aureus* was detected, mainly after patient care, as well as coagulase-negative *Staphylococcus*, which remained in similar quantities. The presence of *Escherichia coli* (*E. coli*) was not detected, and *Pseudomonas* sp. was detected on only one armchair after patient care.
Keywords: bacteria; contamination; hygiene; microorganism.

1 INTRODUÇÃO

Microbiologia é o nome dado ao estudo dos microrganismos, um grupo amplo e diverso, composto por organismos microscópicos, unicelulares ou pluricelulares, que exercem importante impacto sobre todas as formas de vida no planeta (Riedel; Morse; Mietzner, 2022). Os microrganismos são classificados em grupos, como bactérias, fungos, parasitas e vírus (Murray, 2018).

Apesar de os vírus não serem considerados organismos vivos por muitos autores, eles possuem algumas características semelhantes às das células vivas. Porém, essa condição os impede de serem classificados como eucariotos ou procariotos, já que essa classificação se baseia na organização celular e divide os demais microrganismos (Avila-Campos, 2016). Os eucariotos são seres com estruturas mais complexas, como algumas espécies de algas, fungos e protozoários, diferentemente dos procariotos, que apresentam estrutura mais simples, como as bactérias e outros microrganismos (Murray, 2018).

Os fungos são exemplos de seres eucariotos, unicelulares ou pluricelulares, com importante papel no ecossistema, já que atuam como degradadores de matéria orgânica e podem ser encontrados em toda a natureza, como no solo, no ar e na água, entre outros ambientes. Alguns deles podem ser úteis na indústria farmacêutica, alimentícia e de pesquisa; porém, outros podem ser patogênicos e causar doenças em seres humanos, animais e plantas (Mezzari; Fuentefria, 2012).

As bactérias são seres vivos microscópicos, procariontes e unicelulares, podendo ser encontradas em todos os ambientes, como na água, no ar, no solo, nas plantas e no corpo dos animais e dos seres humanos. Elas podem se apresentar isoladamente ou em colônias, podendo ser classificadas como benéficas ou patogênicas (Oliveira Filha *et al.*, 2018).

Normalmente, as bactérias são vistas pela população como seres nocivos à saúde humana; porém, a maioria das espécies bacterianas não é capaz de provocar adoecimento em seres humanos, animais e plantas (Tortora; Funke; Case, 2017). O corpo humano abriga tanto células humanas quanto células bacterianas, em proporções próximas, embora essa relação possa variar conforme características individuais e condições fisiológicas (Sender; Fuchs; Milo, 2016).

O ser humano pode se contaminar por esses microrganismos de diferentes maneiras: de forma exógena, quando o indivíduo adquire o microrganismo do meio externo; e de forma endógena, quando há alguma alteração na microbiota do indivíduo, proporcionando, assim, o supercrescimento das bactérias presentes (Potter, 2018).

Se a imunidade do indivíduo estiver fragilizada, algumas bactérias podem ocasionar infecções graves, devido à quebra da homeostase entre a microbiota normal, que é aquela que reside nas camadas mais profundas da pele e não causa danos ao hospedeiro, e a microbiota transitória, que permanece mais superficialmente na pele e pode causar doenças quando atravessa as camadas de proteção (Oliveira Filha *et al.*, 2018).

O processo começa quando um agente infeccioso encontra um reservatório, ou seja, um local que fornece os nutrientes e os meios necessários para seu crescimento. Após seu desenvolvimento, faz-se necessário encontrar uma porta de saída do

reservatório, de modo que, por meio de uma das formas de contaminação, o patógeno possa encontrar uma via de entrada no hospedeiro, que deve ser suscetível para que o microrganismo consiga causar a infecção (Potter, 2018).

Os meios de contaminação do indivíduo consistem em transmissão por contato direto, contato indireto, gotículas e vetores. A contaminação direta ocorre quando um agente infeccioso é transmitido diretamente para o hospedeiro suscetível, por meio do toque, beijo ou relação sexual. Já a contaminação indireta ocorre quando existe um objeto intermediário, como dinheiro, maçanetas ou torneiras, entre o agente infeccioso e o possível hospedeiro (Tortora; Funke; Case, 2017).

A contaminação por gotículas acontece quando o agente infeccioso é lançado, por meio da fala, da tosse ou do espirro, em direção ao hospedeiro suscetível. Vale ressaltar que essas gotículas podem permanecer suspensas no ar por determinado período, sendo uma possível fonte de contaminação quando inaladas. Por fim, há a transmissão por vetores, normalmente mosquitos, que carregam consigo o agente infeccioso e o transmitem ao hospedeiro suscetível (Potter, 2018).

Existem diversas estratégias que contribuem para a prevenção da contaminação; no entanto, o método mais eficaz e econômico é a higienização das mãos. Quando essa técnica é realizada corretamente, é possível diminuir significativamente a quantidade de microrganismos transitórios, além de contribuir para a remoção de sujidades e resíduos tóxicos (Kawamoto; Fortes, 2011).

Partindo dessa premissa, nota-se que a contaminação bacteriana no ar, em maçanetas, poltronas e torneiras pode representar um potencial problema de saúde pública, uma vez que pode transmitir diversas doenças, especialmente em ambientes de grande circulação de pessoas, como ambulatórios, escolas e hospitais. De acordo com a literatura, há crescimento considerável de microrganismos nessas superfícies, incluindo bactérias potencialmente patogênicas (Mendes; Oliveira Júnior; Siqueira, 2022).

Perante a existência de incontáveis microrganismos nesses ambientes, é justificável a aplicação de técnicas de higiene que visem à redução de seu número, a fim de proporcionar maior segurança aos usuários de diferentes salas utilizadas na enfermagem, atuando diretamente na prevenção de possíveis contaminações (Kawamoto; Fortes, 2011).

Nesse sentido, em um laboratório-escola há grande fluxo de alunos, pacientes, professores e colaboradores, o que contribui para a alta probabilidade de contaminação cruzada entre eles. Diante disso, faz-se necessária uma boa higienização do laboratório, conhecido como "Laboratório de Feridas". Porém, mesmo com a limpeza correta, o local ainda pode ser contaminado por microrganismos, contaminando o ar, as maçanetas, as poltronas e as torneiras à medida que pacientes e profissionais fazem uso desses espaços e superfícies. Dessa forma, uma análise dos microrganismos presentes nesse espaço é de grande relevância, uma vez que permite estabelecer medidas que reduzam o crescimento microbiológico e a contaminação dos usuários, já que os pacientes podem estar mais propensos a infecções devido ao enfraquecimento do sistema imunológico ocasionado por patologias primárias.

Diante do exposto, o objetivo geral deste estudo consiste em avaliar a presença de microrganismos no ar, nas maçanetas, nas poltronas e nas torneiras de um laboratório de Minas Gerais destinado ao tratamento de feridas. Especificamente, busca-se

identificar a presença de fungos filamentosos e bactérias totais no ar e de bactérias dos gêneros *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Staphylococcus* coagulase negativa (SCN), *Escherichia coli* (*E. coli*) e *Pseudomonas* sp. (*P.* sp.) nas maçanetas, poltronas e torneiras, correlacionando esses dados com a jornada de trabalho nos períodos pré e pós-atendimento.

2 REVISÃO TEÓRICA

Os fungos são microrganismos eucariotos, ou seja, possuem organização celular, além de serem aeróbios obrigatórios ou facultativos (França; Leite, 2018). São divididos em fungos leveduriformes e filamentosos. Os fungos leveduriformes, em sua maioria, são unicelulares, podendo ser esferoidais ou ovais, e se reproduzem de forma assexuada ou sexuada. Alguns exemplos desses fungos são *Candida* spp., *Cryptococcus* sp., *Pichia* sp., entre outros (Zaitz *et al*., 2010).

Já os fungos filamentosos, popularmente conhecidos como bolores, são multicelulares, constituídos por hifas, que se interligam formando o micélio, resultando em colônias que podem ser aveludadas, algodonosas ou pulverulentas. Sua pigmentação pode ser branca, marrom, bege, entre outras. Esses fungos têm esporos, que são suas unidades reprodutivas, originadas de forma sexuada ou assexuada (Mezzari; Fuentefria, 2012). Como exemplos desses fungos, podem-se citar *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Scytalidium hyalinum*, entre outros (Zaitz *et al*., 2010).

A presença e a proliferação de fungos nas feridas podem retardar o processo de cicatrização (Moser; Pereima; Pereima, 2013). Sendo assim, a contaminação do ar interno pode ser um sério problema, uma vez que a alta umidade e a ventilação reduzida do ambiente permitem o crescimento de fungos e, consequentemente, pacientes vulneráveis podem contaminar-se (Almeida; Araújo, 2018).

As bactérias são microrganismos vivos, procariontes e unicelulares, podendo ser encontradas em diversos espaços, como no ar, na água e no corpo humano, entre outros. Podem ser encontradas isoladamente ou em colônias, sendo classificadas como bactérias benéficas ou causadoras de doenças.

Essas bactérias podem ser observadas microscopicamente por meio de preparações coradas, ou seja, os microrganismos passam por um processo de fixação a uma lâmina microscópica e, em seguida, são corados com um corante que evidencia certas estruturas (Tortora; Funke; Case, 2017).

A coloração de Gram é a mais comumente utilizada nos laboratórios de microbiologia clínica e divide as bactérias em dois grupos: Gram-positivas e Gram-negativas (Murray, 2017). As bactérias Gram-positivas são, em geral, mais suscetíveis à ação das penicilinas, enquanto as bactérias Gram-negativas tendem a ser mais resistentes devido à composição de sua parede celular, que dificulta a ação de alguns antibióticos (Tortora; Funke; Case, 2017).

Sabendo-se dessa definição, pode-se compreender os tipos de bactérias patogênicas existentes e como tratar os indivíduos infectados. Em uma revisão de literatura, observou-se que 80% dos artigos científicos analisados detectaram maior crescimento de bactérias potencialmente patogênicas em locais de maior circulação

populacional, como *S. aureus*, SCN, *E. coli* e *Pseudomonas* sp. (Mendes; Oliveira Júnior; Siqueira, 2022).

A *S. aureus* é uma bactéria Gram-positiva que tem a capacidade de crescer em meios que contenham ou não oxigênio, ou seja, é anaeróbia facultativa, além de ser resistente a altas temperaturas e a elevadas concentrações de sal. Ela ainda possui cápsula polissacarídica, que a protege da fagocitose, além de produzir enzimas e toxinas no hospedeiro, causando destruição tecidual e descamação da pele (Murray, 2018).

A *S. aureus* é responsável por causar abscessos e várias infecções piogênicas, como endocardite, artrite séptica e osteomielite, além de intoxicação alimentar, síndrome da pele escaldada e síndrome do choque tóxico. Também é uma das causas mais comuns de pneumonia hospitalar, conjuntivite bacteriana e infecções de feridas cirúrgicas, pele e tecidos moles (Levinson *et al.*, 2021).

Outro fator importante é a facilidade de transmissão da *S. aureus*, que pode ocorrer por meio de contato direto e indireto, incluindo ar, maçanetas, poltronas e torneiras. O seu diagnóstico é realizado por meio de análise laboratorial. O tratamento pode ser feito por incisão, no caso de infecções localizadas, ou pelo uso de antibióticos, como vancomicina e clindamicina, em casos de infecções sistêmicas. A prevenção consiste na limpeza adequada das feridas, na desinfecção adequada dos locais utilizados pelo paciente e na higienização correta das mãos (Murray, 2018).

Os *Staphylococcus* coagulase negativa são um grupo de bactérias Gram-positivas que compõem a microbiota residente da pele e das mucosas; porém, podem infectar outros tecidos, produzir biofilme e causar patogenicidade em casos de traumas na barreira cutânea, sendo inoculados por meio de perfurocortantes, como agulhas, ou devido à implantação de dispositivos médicos, como cateteres (Silva *et al*., 2021).

Pode-se dizer também que os SCN podem apresentar-se como microrganismos oportunistas emergentes, com prevalência em pacientes hospitalizados, imunocomprometidos, prematuros, entre outros. Além disso, podem causar infecções hospitalares graves, como sepse (Candido; Bernardi, 2016).

O diagnóstico das infecções por SCN é realizado por meio de análise laboratorial, principalmente por hemocultura. O tratamento é realizado com antibióticos, e a prevenção consiste na higienização correta das mãos (Silva *et al.*, 2021).

A *E. coli* é uma bactéria Gram-negativa que tem a capacidade de crescer em meios que contenham ou não oxigênio (Levinson *et al*., 2021). É um habitante comum do intestino grosso dos seres vertebrados, auxiliando na produção de algumas vitaminas e na digestão de alimentos. Porém, existem linhagens patogênicas de *E. coli* que, ao serem ingeridas por meio de alimentos contaminados, causam algumas enfermidades (Tortora; Funke; Case, 2017).

As bactérias Gram-negativas, como a *E. coli*, possuem um invólucro celular que pode favorecer a formação de biofilmes, os quais promovem maior resistência a antimicrobianos. Podem ser identificadas em feridas que apresentam exsudação, infecção persistente, sinais flogísticos, como dor, rubor, calor e edema, tecido de granulação friável e dificuldade no processo de cicatrização (Lima, 2019).

Além disso, a *E. coli* está associada a algumas doenças, como gastrite, diarreia aquosa ou sanguinolenta, dores abdominais, infecções do trato urinário superior e meningite em recém-nascidos. Seu diagnóstico é feito por meio de análise laboratorial.

O tratamento é realizado com antibióticos, após testes *in vitro*, e a prevenção consiste na melhoria dos hábitos de higiene e no cozimento adequado de carnes e derivados (Murray, 2018).

A *Pseudomonas* sp. é uma bactéria Gram-negativa que necessita obrigatoriamente de oxigênio para sobreviver, ou seja, é aeróbia obrigatória, além de ser oportunista e capaz de causar infecções em feridas e queimaduras, meningite, infecção das vias urinárias, pneumonia necrosante ou crônica, otite externa invasiva e infecção ocular, especialmente em lactentes ou indivíduos debilitados. A *Pseudomonas* sp. pode invadir a corrente sanguínea e provocar sepse fatal (Riedel; Morse; Mietzner, 2022).

Seu diagnóstico é realizado por meio de análise laboratorial. O tratamento é feito por meio de uma combinação de antibióticos, e sua prevenção consiste na boa higienização dos locais públicos e na esterilização adequada dos equipamentos médicos, uma vez que sua maior incidência ocorre em hospitais (Murray, 2018).

Tendo em vista que os microrganismos podem se propagar por diversos meios, pode-se dizer que dificilmente há um ambiente livre de contaminação. Dessa forma, ambientes hospitalares, ambulatoriais, clínicos e laboratoriais são os que apresentam maiores riscos biológicos aos profissionais e usuários, pois, além do alto fluxo de pessoas, ainda há a presença de microrganismos patogênicos que podem desencadear doenças infecciosas (Corrêa *et al*., 2019).

Em contrapartida, para a manutenção de uma boa saúde, considera-se que ela depende, em parte, de um ambiente seguro. Nesse contexto, a adoção de práticas e técnicas destinadas ao controle da transmissão de infecções desempenha papel de suma importância, pois ajuda a proteger não apenas os usuários, mas também os profissionais, minimizando o contato com materiais infectados e a exposição a microrganismos patogênicos (Florianópolis, 2007).

Sendo assim, o serviço de limpeza é indispensável na prevenção da contaminação. Quando realizado de forma adequada, ajuda na conservação dos objetos e materiais que compõem o ambiente, promovendo mais conforto e segurança a todos os usuários (CONASS, 2014).

A limpeza de um ambiente pode ser concorrente ou terminal. A limpeza terminal é mais detalhada e inclui a higienização de todas as superfícies, como paredes, janelas, portas, entre outras. Já a limpeza concorrente é feita diariamente, com o objetivo de manter a higiene e realizar a reposição dos materiais. Também é nesse momento que é realizada a coleta dos resíduos, de acordo com sua classificação (Brasil, 2010).

Diante disso, cabe à equipe de limpeza realizar a técnica adequada. É necessário reunir o material que será utilizado, incluindo os equipamentos de proteção individual (EPI), e higienizar as mãos (CONASS, 2014).

Para a limpeza de pias, a equipe deve estar equipada com os EPIs, levando consigo solução desinfetante e detergente, esponja dupla face e luvas de borracha. Deve-se iniciar a higienização com a bucha embebida na solução de limpeza, esfregando toda a pia, da extremidade para o centro da cuba, incluindo seus componentes, como as torneiras, e seguindo com o enxágue. Ao final, deve-se higienizar o equipamento e guardá-lo adequadamente (CONASS, 2015).

A limpeza de móveis e acessórios de metal pode ser feita com água e sabão, seguida de enxágue e secagem com pano. Não se devem usar produtos que possam

corroer ou riscar o material. A limpeza também pode ser feita com pano e álcool a 70%. Já nos móveis estofados, a higienização deve ser realizada com água e sabão aplicados em um pano. O enxágue deve ser feito com pano úmido, ou pode-se apenas aplicar álcool a 70% (CONASS, 2014).

3 METODOLOGIA

As amostras foram coletadas do ar, de duas maçanetas, de três poltronas e de cinco torneiras do laboratório de feridas, onde são atendidos diversos pacientes para a realização de procedimentos de troca de curativos em variados tipos de feridas. Ao todo, foram coletadas 22 amostras no mês de março de 2025, sendo 11 colhidas antes dos atendimentos, às 7 horas, classificadas como amostra 1, e as outras 11 após os atendimentos, às 10 horas, classificadas como amostra 2.

Foi utilizada a técnica com *swab* estéril para analisar a contaminação das superfícies de maçanetas, poltronas e torneiras. Tais áreas foram percorridas pelos *swabs*, friccionando-se 10 vezes horizontalmente e 10 vezes verticalmente, em deslocamentos de sentido contrário. Logo em seguida, os *swabs* foram dispostos em tubos de ensaio estéreis contendo 10 mL de Brain Heart Infusion (BHI).

Para avaliar o ar, foi realizada a técnica de sedimentação simples em placa, preconizada pela APHA (Dias; Garino Júnior; Souza, 2015), deixando expostos por uma hora os meios de cultura batata dextrose ágar (BDA), a fim de detectar fungos, que foram identificados por meio do imprint de Durex e da coloração de Gram, em casos positivos de fungos leveduriformes. Foi utilizado ágar sangue (AS), a fim de detectar bactérias totais, que foram identificadas por meio da coloração de Gram e contadas em unidade formadora de colônia (UFC), como unidade de medida.

As amostras foram mantidas em caixas isotérmicas e transportadas, em seguida, para o Laboratório de Microbiologia, bloco D, do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Para verificar a presença de *Staphylococcus aureus*, foi utilizado 0,1 mL do Brain Heart Infusion (BHI), que, com o auxílio de um *swab*, foi semeado em placas contendo o meio de cultura ágar sal manitol (SM), incubadas a 35/37 °C, por 24/48 horas, em posição invertida, identificando-se, assim, as colônias típicas formadas pelos microrganismos no meio SM.

A interpretação do resultado depende da coloração de Gram, sendo possível observar bactérias Gram-positivas em formato de cachos de uva. Em seguida, foram realizadas provas de identificação de gênero, incluindo a prova da catalase e o teste de coagulase.

Para a identificação de *Pseudomonas aeruginosa*, foram realizadas semeaduras de 0,1 mL de BHI e, com um swab, fez-se a aplicação em placas com meio de cultura cetrimida (CTM), incubadas em estufas bacteriológicas a 36 °C por 24/48 horas. Feito isso, foi observada a presença de colônias verde-azuladas fluorescentes em câmara escura, sob luz UV de 328-210 nm, o que indica provável presença de *Pseudomonas* sp.

Por fim, foi realizada a técnica de coloração de Gram e, posteriormente, a observação da lâmina em microscópio óptico para a identificação dos microrganismos. Para verificar a presença de *E. coli*, também foi utilizado 0,1 mL de BHI e, com um swab,

o material foi aplicado em placas contendo o meio de cultura ágar eosina azul de metileno (EMB), incubadas a 35/37 °C, por 24/48 horas, em posição invertida.

As colônias formadas no EMB passaram pelo processo de coloração de Gram, para determinação de bacilos Gram-negativos, e, posteriormente, por provas bioquímicas: tríplice açúcar e ferro (TSI), sulfeto-indol-motilidade (SIM) e citrato de Simmons (CS).

4 RESULTADOS

Com base na análise das características das colônias algodonosas e aveludadas e o teste realizado com o Imprint de Durex, foi detectada a presença de fungos filamentosos, nas amostras 1 e 2 do ar do laboratório de feridas de Minas Gerais, entende-se então que esses microrganismos estavam presentes antes dos atendimentos e permaneceram após os atendimentos, como demonstrado a Tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Presença de fungos filamentosos do ar do laboratório de feridas de Minas Gerais.

PRESENÇA DE FUNGOS	
AMOSTRAS	**FUNGOS FILAMENTOSOS NO AR**
Amostra 1	Presente
Amostra 2	Presente

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Conforme observado na tabela, pode-se confirmar a presença de fungos filamentosos no presente estudo. Em estudo realizado por Cordeiro *et al.* (2021), observou-se o crescimento de 63 colônias de fungos anemófilos, coletadas do ar ambiente de um hospital de Pernambuco, Brasil. Dessas colônias, 92,07% eram de fungos filamentosos e 7,93% de fungos leveduriformes. Esses fungos são normalmente encontrados em ambientes hospitalares e podem atuar como possíveis causadores de infecções nosocomiais, como *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp., que, nesse estudo, apresentou frequência relativa de 17,46%.

Silva, Golin e Caixeta (2024) realizaram uma pesquisa que visava verificar a qualidade do ar em cinco unidades de assistência à saúde de uma cidade do Mato Grosso. Essas unidades consistiam em um hospital municipal, uma unidade de pronto atendimento, duas Unidades Básicas de Saúde (UBS) e um posto de saúde da família. Como achado, foram identificados fungos filamentosos e bactérias em todas as unidades, sem diferença significativa entre fungos e bactérias. Porém, observou-se maior concentração de fungos na sala de coleta laboratorial e na copa, com 2.614 UFC/m³, enquanto as bactérias foram encontradas em maior concentração no consultório médico, com 610 UFC/m³.

Em outro estudo realizado por Cunha, Souza e Gazola (2017), no qual foi analisada a qualidade microbiológica do ar em um instituto de oncologia e radioterapia de um município de Rondônia, foi observada a presença predominante de *Aspergillus* sp. em todos os setores, acompanhada de diversas espécies de fungos isoladas na maioria das amostragens dos quatro setores, sendo alguns deles *Cladosporium* sp.,

Fusarium sp., *Curvularia* sp., entre outros. Diante dos estudos mencionados, podem-se explicar os achados desta pesquisa, na qual houve crescimento de fungos filamentosos.

Com base no crescimento das colônias bacterianas detectadas no ar ambiente do laboratório de feridas de Minas Gerais, foi realizada a contagem total dessas colônias, utilizando UFC como unidade de medida. A primeira amostra, coletada antes dos atendimentos, apresentou 126 UFC/m³, e a segunda amostra, coletada após os atendimentos, apresentou 77 UFC/m³, demonstrando que, ao encerrar os atendimentos, houve diminuição de UFC/m³, conforme mostrado na Tabela 2.

Em seguida foi realizada uma análise das características das colônias e o teste realizado com a coloração de Gram foi detectado a presença de bactérias Gram positivas nas amostras 1 e 2 e Gram negativo na amostra 1 e no formato de cocos e bacilos nas amostras 1 e 2, nota-se que antes dos atendimentos haviam nesse laboratório, bactérias Gram positivo e negativo, quanto a morfologia foi detectado bacilos e cocos, já ao fim dos atendimentos, havia apenas bactérias Gram-positivo, com a morfologia de bacilos e cocos, como mostra na Tabela 3 abaixo.

Tabela 2: Contagem total bacteriana do ar do laboratório de feridas de Minas Gerais.

AMOSTRAS	**AR**
	Contagem total bacteriana
Amostra 1	126 UFC/m³
Amostra 2	77 UFC/m³

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Tabela 3: Morfologia das bactérias encontradas na exposição das placas de AS no ar de um laboratório de feridas de Minas Gerais.

AMOSTRAS	**AR**			
	Gram positivo	**Gram negativo**	**Bacilos**	**Cocos**
Amostra 1	Presente	Presente	Presente	Presente
Amostra 2	Presente	Ausente	Presente	Presente

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Diante do exposto, é possível confirmar a afirmação de Potter (2018) sobre a vaporização das gotículas e a suspensão das bactérias no ambiente, onde podem permanecer por longo período.

Conforme encontrado no estudo de Carmo e Ferreira (2022), foram coletadas amostras de bioaerossóis em quatro ambientes internos da Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Federal do Delta do Parnaíba. Foram analisadas 15 colônias de cada coleta, totalizando 30 colônias, tendo como critério de seleção aquelas com diferentes características macroscópicas. Dessa forma, os autores observaram prevalência de bactérias Gram-positivas (96,6%), seguidas de bactérias Gram-negativas (3,3%). Quanto à morfologia, foram encontrados 63,3% de cocos, 33,3% de bastonetes e 3,3% de cocobacilos.

Muchau e Schoen (2022) realizaram uma pesquisa que visava à análise da microbiota atmosférica de cinco pontos: área com vegetação, piscina, Unidade Básica de Saúde (UBS), transportadora e clínica veterinária. Nos ambientes da clínica veterinária,

da piscina e da UBS, prevaleceu o crescimento de bactérias Gram-negativas; na transportadora, foram detectadas bactérias Gram-positivas; e, na área com vegetação, houve crescimento tanto de bactérias Gram-positivas quanto de Gram-negativas. Quanto à morfologia, foram analisadas 25 colônias do meio de cultura AS, sendo 6 de estafilococos, 5 de estreptococos e diplococos, 4 de bacilos, 3 de estreptobacilos e 1 de cocos e diplococos.

Esses achados corroboram os resultados da presente pesquisa, na qual foi possível encontrar bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, com morfologia de bacilos e cocos.

Com base na análise das características das colônias cremosas que cresceram a partir das amostras coletadas nos objetos do laboratório de feridas de Minas Gerais e nos testes realizados, como a coloração de Gram, o teste de catalase e o teste de coagulase, foi possível detectar *Staphylococcus aureus* nas poltronas 1 e 2 da amostra 1. Na amostra 2, observou-se crescimento na maçaneta 1, nas poltronas 2 e 3 e na torneira 4. Com relação aos *Staphylococcus* coagulase negativa, houve crescimento nas torneiras 3, 4 e 5 da amostra 1, enquanto, na amostra 2, observou-se crescimento na poltrona 1 e nas torneiras 2 e 3.

Dessa forma, entende-se que, antes dos atendimentos, havia contaminação por *S. aureus* em dois objetos e por SCN em três objetos. Já após os atendimentos, havia *S. aureus* em quatro objetos e SCN em três objetos, conforme mostrado na Tabela 4. Esses dados demonstram que houve aumento da contaminação por *S. aureus* desde o início até o fim dos atendimentos, enquanto não houve alteração na quantidade de SCN.

Tabela 4: Presença e ausência de *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus* coagulase negativa dos objetos do laboratório de feridas – Amostra 1 e 2.

PRESENÇA E AUSÊNCIA DE BACTÉRIAS				
OBJETOS	***Staphylococcus aureus***		***Staphylococcus* COAGULASE NEGATIVA**	
	Amostra 1	**Amostra 2**	**Amostra 1**	**Amostra 2**
Maçaneta 1	Ausente	Presente	Ausente	Ausente
Maçaneta 2	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Poltrona 1	Presente	Ausente	Ausente	Presente
Poltrona 2	Presente	Presente	Ausente	Ausente
Poltrona 3	Ausente	Presente	Ausente	Ausente
Torneira 1	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Torneira 2	Ausente	Ausente	Ausente	Presente
Torneira 3	Ausente	Ausente	Presente	Presente
Torneira 4	Ausente	Presente	Presente	Ausente
Torneira 5	Ausente	Ausente	Presente	Ausente

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Ao analisar a tabela, pode-se observar que houve crescimento de *S. aureus* e SCN. Esse achado está de acordo com o trabalho de Murray (2018), que menciona a facilidade da *S. aureus* em se propagar por meio de contato direto e indireto.

Levinson *et al*. (2021) mencionam que a pele de trabalhadores da saúde e de pacientes representa um local comum de colonização por *S. aureus*, tornando esses

indivíduos importantes meios de transmissão, principalmente por contato manual. Esse dado reforça o achado da presente pesquisa, que apresenta média de 30% de crescimento desse grupo em locais que permitem contato manual, como maçanetas e poltronas.

No presente estudo, foi possível encontrar crescimento médio de 30% de SCN nos objetos analisados. Para Silva *et al.* (2021), esse é um dos maiores grupos de bactérias que colonizam a pele humana e, durante anos, foi desconsiderado como causador de doenças. No entanto, esse entendimento foi desconstruído ao longo do tempo, já que esse grupo se mostrou relevante na ocorrência de infecções nosocomiais.

No estudo realizado por Candido e Bernardi (2016), os autores observaram o crescimento de microrganismos nas grades dos leitos de um hospital filantrópico do estado de São Paulo, com prevalência de SCN, que apresentou crescimento de 54,2%, seguido de *S. aureus*, com 29,2%, bacilos Gram-negativos, com 12,5%, e *Streptococcus* sp., com 4,2%.

Castro, Pinto e Solto (2019) realizaram uma pesquisa que visava à análise das principais bactérias Gram-positivas causadoras de infecções no trato urinário. Nesse estudo, foi possível observar maior prevalência de SCN (57,8%), seguida de *S. aureus*, com presença de 21,5%, associando essas bactérias a doenças adquiridas tanto na comunidade quanto no meio hospitalar.

Com base na análise das características das colônias cremosas que cresceram a partir das amostras coletadas nos objetos do laboratório de feridas e nos testes realizados, como a coloração de Gram, não foi possível detectar *E. coli* nos objetos das amostras 1 e 2, conforme mostrado na Tabela 5. Esses dados demonstram que, tanto antes quanto após os atendimentos, o laboratório não apresentou contaminação por *E. coli*.

Tabela 5: Ausência de *Escherichia coli* do laboratório de feridas de Minas Gerais – Amostra 1 e 2.

AUSÊNCIA DE BACTÉRIAS		
OBJETOS	***Escherichia coli***	
	Amostra 1	**Amostra 2**
Maçaneta 1	Ausente	Ausente
Maçaneta 2	Ausente	Ausente
Poltrona 1	Ausente	Ausente
Poltrona 2	Ausente	Ausente
Poltrona 3	Ausente	Ausente
Torneira 1	Ausente	Ausente
Torneira 2	Ausente	Ausente
Torneira 3	Ausente	Ausente
Torneira 4	Ausente	Ausente
Torneira 5	Ausente	Ausente

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Ao analisar a tabela, pode-se observar que não houve crescimento da bactéria *E. coli* em nenhum dos objetos analisados. Esse achado reforça a ausência de *E. coli* nas amostras de feridas, uma vez que essa bactéria é comum na flora intestinal e está frequentemente relacionada a infecções do trato urinário (Levinson *et al*., 2021). Além

disso, o estudo de Borges, Amorim e Carvalho (2016), que abordou as características dos pacientes com úlcera venosa atendidos nas Unidades de Atenção Primária em Nova Lima, MG, apontou maior prevalência de outros microrganismos isolados de feridas, como *Pseudomonas aeruginosa*, *S. aureus* e *Proteus mirabilis*.

Assim como observado por Lima (2019), em um Ambulatório de Feridas no Nordeste brasileiro, cujo estudo buscou determinar os microrganismos presentes em feridas crônicas para controle de infecção, identificou-se crescimento de *E. coli* em 10% das 11 úlceras diabéticas e em 50% das 2 lesões por pressão analisadas. Esse dado corrobora os achados desta pesquisa ao demonstrar que, embora a *E. coli* possa estar presente em feridas, sua prevalência é consideravelmente baixa em comparação ao crescimento de outros microrganismos.

Com base na análise das características das colônias cremosas que cresceram a partir das amostras coletadas nos objetos do laboratório de feridas de Minas Gerais e nos testes realizados, como a coloração de Gram e a visualização das colônias em câmara de luz UV de 328-210 nm, não foi possível detectar *Pseudomonas* sp. na amostra 1. Já na amostra 2, houve detecção na poltrona 3, conforme mostrado na Tabela 6. Esses dados demonstram que, antes dos atendimentos, não havia *Pseudomonas* sp., enquanto, ao fim dos atendimentos, houve detecção desse microrganismo.

Tabela 6: Presença ou ausência de *Pseudomonas sp.* dos objetos do laboratório de feridas de Minas Gerais – Amostra 2.

PRESENÇA E AUSÊNCIA DE BACTÉRIAS		
OBJETOS	***Pseudomonas sp.***	
	Amostra 1	***Amostra 2***
Maçaneta 1	Ausente	Ausente
Maçaneta 2	Ausente	Ausente
Poltrona 1	Ausente	Ausente
Poltrona 2	Ausente	Ausente
Poltrona 3	Ausente	Presente
Torneira 1	Ausente	Ausente
Torneira 2	Ausente	Ausente
Torneira 3	Ausente	Ausente
Torneira 4	Ausente	Ausente
Torneira 5	Ausente	Ausente

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Conforme observado na Tabela 6, foi possível detectar *Pseudomonas* sp. na poltrona 3 da amostra 2. De acordo com Murray (2018), o gênero *Pseudomonas* é composto por mais de 200 espécies, sendo possível encontrar várias delas em estabelecimentos de saúde. Além disso, Riedel, Morse e Mietzner (2022) mencionam que essas bactérias são oportunistas, podendo infectar as vias respiratórias, meio pelo qual podem ser transmitidas e, consequentemente, contaminar objetos e feridas

De acordo com Paula *et al.* (2024), que realizaram uma pesquisa cujo objetivo foi desenvolver uma análise microbiológica de superfícies inanimadas de Unidades de Terapia Intensiva (UTI) em hospitais público e privado, no hospital público foram coletadas 24 amostras da UTI neonatal e pediátrica, provenientes de dispensers de sabão

e de papel-toalha, pias e torneiras, nutrição parenteral e bancada da sala de medicação. Nesse ambiente, *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) foi o principal microrganismo encontrado (19,1%), seguido por *Acinetobacter baumannii* e SCN (14,3%), entre outros. Já no hospital privado, foram coletadas 24 amostras da UTI neonatal, provenientes de dispensers de sabão, pias e torneiras, tendo também como principal microrganismo isolado *P. aeruginosa* (33,3%), seguida por *Acinetobacter* sp. (16,7%), entre outros.

Garcia *et al*. (2019) ealizaram um estudo que visava analisar torneiras de diversos setores de um hospital na cidade de Juiz de Fora, MG. Ao todo, foram coletadas 33 amostras, nas quais houve crescimento de bactérias patogênicas em 12 (36,4%). Destas, 50% corresponderam a *Pseudomonas* sp., 25% a *Klebsiella pneumoniae*, 8,33% a *Enterobacter cloacae*, 8,33% a *Escherichia coli* e 8,33% a *Staphylococcus aureus*.

De acordo com Menezes *et al.* (2021), nos últimos estágios da ferida é comum encontrar a espécie *P. aeruginosa*, que pode invadir camadas mais profundas da pele e danificar os tecidos.

Ao longo desta pesquisa, foram mencionadas as diferenças e semelhanças existentes no crescimento microbiológico antes e após os atendimentos, conforme abordado por Neves *et al.* (2022), que realizaram uma pesquisa comparando microrganismos presentes em máscaras N95 reutilizadas por profissionais no expurgo de uma Central de Material e Esterilização de um hospital em Pernambuco, por 36 horas, e depois descontaminadas pelo calor. Nesse estudo, foi possível observar crescimento de colônias em todas as máscaras analisadas, sendo que, em 41% delas, notou-se maior prevalência de colônias. Porém, após a realização dos procedimentos de descontaminação, não houve prevalência de microrganismos, ou seja, observou-se quantitativo de zero colônias.

Outro estudo que adotou essa forma de abordagem, antes e depois da desinfecção, foi o de Soares *et al.* (2023), que verificaram a efetividade da desinfecção concorrente na UTI adulto e no Centro de Queimados (UTQ) de um hospital universitário no Sul do Brasil. Em seu trabalho, foram analisadas 14 unidades, sendo 8 da UTI e 6 da UTQ. Em cada unidade, foram avaliadas três superfícies, totalizando 42. A superfície que apresentou maior crescimento de colônias microbianas (85,7%) foi a dos painéis de *touch screen* dos ventiladores mecânicos, seguida pelas bancadas laterais ao leito. Após a desinfecção, houve redução total de 73,9% na contagem de microrganismos.

5 CONCLUSÃO

Diante dos fatos mencionados, conclui-se que o laboratório de feridas analisado apresenta contaminação microbiológica tanto no ar quanto nas superfícies analisadas. Além disso, é possível notar que a presença e as atividades de pacientes e profissionais alteram o perfil de microrganismos ao longo do dia. Dessa forma, os achados da presente pesquisa reforçam a necessidade de aprimorar as práticas de higienização e desinfecção no ambiente, a fim de mitigar os riscos de contaminação cruzada e garantir a segurança dos usuários.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ana Carolina Gomes de; ARAÚJO, Jéssica Mayara de. **Análise microbiológica da qualidade do ar em ambiente hospitalar na região oeste do Paraná**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/13520/1/Analisemicrobiologicaqualidadear.pdf.

AVILA-CAMPOS, Mario Julio. **Introdução à Microbiologia**. 2016. Disponível em: http://www.icb.usp.br/bmm/mariojac/arquivos/Aulas/Introducao_Microbiologia_Texto.pdf.

BORGES, Eline Lima; AMORIM, Itala Poliana Guimarães; CARVALHO, Daclé Vilma. Características dos Pacientes com Úlcera Venosa Atendidos nas Unidades de Atenção Primária de Nova Lima, Minas Gerais. **Brazilian Journal of Enterostomal Therapy**, v. 12, n. 1, 2016. Disponível em: https://www.revistaestima.com.br/estima/article/view/88.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança do paciente em serviços de saúde**: limpeza e umidade de superfícies. 1. ed. Brasília, 2010. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/manual-de-limpeza-e-desin.

CANDIDO, Thiago de Souza; BERNARDI, Adilson César Abreu. Avaliação da Resistência a Antimicrobianos de Staphylococcus Coagulase Negativa Encontrados nas Grades dos Leitos em uma Unidade de Terapia Intensiva. **Journal of Health Sciences**, v. 18, n 1, p. 33-36, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.17921/2447-8938.2016v18n1p37-40.

CARMO, Rubens Renato de Sousa; FERREIRA, Iane Mayara de Lima. **Resistência bacteriana transportada pelo ar**: uma abordagem clínica. TCC (Graduação em Biomedicina) - Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Parnaíba, 2022. Disponível em: http://dspace.ufdpar.edu.br/jspui/handle/prefix/22.

CASTRO, Barbara Gomes de; PINTO, Lourrany Sousa; SOUTO, Renata Carneiro Ferreira. Prevalência de bactérias Gram-positivas em infecção do trato urinário. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Goiânia, v. 51, n. 3, p. 302-310, 2019. Disponível em: https://www.rbac.org.br/artigos/prevalencia-de-bacterias-gram-positivas-em-infeccao-do-trato-urinario/.

CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE - CONASS. Hospital Universitário Júlio Müller: Serviço de Controle Infecção Hospitalar: Universidade Federal de Mato Grosso. **POP de Limpeza Hospitalar**. 2014. Disponível em: https://www.conass.org.br/liacc/wp-content/uploads/2014/08/POP-de-LIMPEZA-HOSPITALAR.pdf.

CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE - CONASS. **Manual de Higienização e Limpeza**. Mato Grosso: CONASS, 2015. Disponível em: https://www.conass.org.br/liacc/wp-content/uploads/2015/02/MANUAL-DE-HIGIENIZACAO-E-LIMPEZA.pdf.

CORDEIRO, Priscila Aparecida dos Santos *et al*. Fungos anemófilos associados ao ambiente das enfermarias em unidade hospitalar do Cabo de Santo Agostinho-PE, Brasil. **SaBios: Revista Saúde e Biologia**, v.16, e021010, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.54372/sb.2021.v16.2821.

CORRÊA, Thaila Quatrini *et al*. Descontaminação dos locais de trabalho por UV. *In*: AQUINO JUNIOR, Antonio Eduardo de *et al.* (org.). **Feridas**: um desafio para a saúde pública. São Carlos: Gráfica IFSC/USP, 2019, v. 1, p. 213-219. Disponível em: https://www.ifsc.usp.br/cepofsite/livros-e-downloads/ebooks/Feridas-um-desafio-para-saude-publica.pdf.

CUNHA, Renata Maiara Afonso; SOUZA, Elton Bill Amaral de; GAZOLA, Helen Queite Guterres Barros. Qualidade microbiológica do ar em ambiente de um instituto de oncologia e radioterapia do município de Porto Velho. **Rev. Saber Científico,** Porto Velho, v. 6, n.2, p. 56-63, 2017. Disponível em: https://saolucas.emnuvens.com.br/resc/article/view/1231.

DIAS, Rafaela Alves; GARINO JÚNIOR, Felício; SOUZA, Almir Pereira de. Avaliação da contaminação bacteriana nos setores de Clínica Médica e Cirúrgica do Hospital Veterinário de Pequenos Animais, UFCG, PB. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 37, n. 2, pág. 173-177, 2015. Disponível em: https://bjvm.org.br/BJVM/article/view/369.

FLORIANÓPOLIS. Secretaria Municipal de Saúde. **Protocolo de cuidados de feridas**. Florianópolis: IOESC, 2007. Disponível em: https://www.saudedireta.com.br/docsupload/134049915626_10_2009_10.46.46.f3edcb3b301c541c121c7786c676685d.pdf.

FRANÇA, Fernanda S.; LEITE, Samantha B. **Micologia e virologia**. SAGAH. Porto Alegre, RS, 2018. E-book. pág.124. ISBN 9788595026827.

GARCIA, Patrícia Guedes *et al*. Bactérias em torneiras de um hospital geral brasileiro. **Revista Médica de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 29, e2009, 2019. Disponível em: https://www.rmmg.org/artigo/detalhes/2489.

KAWAMOTO, Emilia E.; FORTES, Julia I. **Fundamentos de Enfermagem**. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Grupo GEN, 2011. E-book. ISBN 978-85-277-2122-6.

LEVINSON, Warren *et al*. **Microbiologia Médica e Imunologia**: um manual clínico para doenças infecciosas. 15. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2021. E-book. ISBN 9786558040156.

LIMA, Gabriella Keren Silva. **Identificação de Microrganismos para Controle de Infecção em Feridas Crônicas**. TCC (Graduação em Enfermagem) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019. Disponível em: https://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/6313.

MENDES, Marianne de Araújo; OLIVEIRA JÚNIOR, Jorge Belém; SIQUEIRA, Ana Beatriz Sotero. Análise bacteriológica de banheiros (vasos sanitários, maçanetas e torneiras): revisão de literatura. **Revista Arquivos Científicos (IMMES)**, v. 5, n. 1, p. 35–41, 2022. Disponível em: https://arqcientificosimmes.emnuvens.com.br/abi/article/view/552.

MENEZES, Larissa Kochhann *et al.* Incidência de microrganismos multirresistentes em lesões de pele de pacientes hospitalizados. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.3, p. 31839-31855, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n3-753. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/27238.

MEZZARI, Adelina; FUENTEFRIA, Alexandre M. **Micologia no Laboratório Clínico**. Barueri: Manole, 2012. ISBN 9788520451762.

MOSER, Heloísa; PEREIMA, Renato Rodrigues; PEREIMA, Maurício José Lopes. Evolução dos curativos de prata no tratamento de queimaduras de espessura parcial. **Revista Brasileira de Queimaduras**, Florianópolis, v. 12, n. 2, p. 60-67, 2013. Disponível em: https://rbqueimaduras.com.br/details/147/pt-BR.

MUCHAU, Joana; SCHOEN, Chaiane. Microbiota Atmosférica Associada a Microrganismos Patogênicos. **Revista de Extensão e Iniciação Científica da Unisociesc**, Blumenau, v. 9, n. 2, 2022. Disponível em: https://dalfovo.com/ojs/index.php/reis/article/view/367.

MURRAY, Patrick. **Microbiologia Médica**. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: Grupo GEN, 2017. E-book. ISBN 9788595151741.

MURRAY, Patrick. **Microbiologia Médica Básica**. São Paulo, SP: Grupo GEN, 2018. E-book. ISBN 9788595151758.

NEVES, Giselda Bezerra Correia *et al.* Microorganismos de máscaras N95 reutilizadas por 36h e depois de descontaminadas por calor o que aprendemos com a pandemia COVID-19. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p. e17311830230, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i8.30230. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30230.

OLIVEIRA FILHA, H. M. do C. Ocorrência de agentes infecciosos em torneiras dos banheiros de uma instituição de ensino superior. **Arquivos Médicos**, v. 63, n. 1, p. 25-30, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.26432/1809-3019.2018.63.1.25.

PAULA, Cristiane Coimbra de *et al*. Análise microbiológica de superfícies inanimadas de Unidades de terapia intensiva em hospital privado e público. **Revista Saúde (Santa Maria)**, v. 50, n. 1, p. e85372, 2024. DOI: 10.5902/2236583485372. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/revistasaude/article/view/85372.

POTTER, Patrícia. **Fundamentos de Enfermagem**. 9. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2018. E-book. ISBN 9788595151734.

RIEDEL, Stefan; MORSE, Stephen A.; MIETZNER, Timothy A., *et al*. **Microbiologia Médica de Jawetz, Melnick & Adelberg**. 28. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2022. E-book. ISBN 9786558040170.

SENDER, Ron; FUCHS, Shai; MILO, Ron. **Revised estimates for the number of human and bacteria cells in the body**. 2016. Disponível em: https://www.biorxiv.org/content/10.1101/036103v1.

SILVA, Bruno Henrique da *et al*. Abordagem sobre estafilococos coagulase negativo em neonatos hospitalizados. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v. 7, p. 74314–74329, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n7-556. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/33475.

SILVA, João Victor Araújo da; GOLIN, Rossean; CAIXETA, Danila Soares. Qualidade do ar em ambientes internos de unidades de assistência à saúde. **Saúde e meio ambiente: revista interdisciplinar**, v. 13, p. 196–212, 2024. DOI: 10.24302/sma.v13.5569. Disponível em: https://www.periodicos.unc.br/index.php/sma/article/view/5569.

SOARES, Jéssica Heloiza Rangel *et al*. Microbiological evaluation of the effectiveness of concurrent disinfection of the patient unit in intensive care. **Revista Prevenção de Infecção e Saúde**, v. 8, n. 1, 2023. DOI: 10.26694/repis.v8i1.2296. Disponível em: https://periodicos.ufpi.br/index.php/repis/article/view/2296.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. E-book. ISBN 9788582713549.

ZAITZ, Clarisse *et al.* **Compêndio de Micologia Médica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. E-book. ISBN 978-85-277-1962-9.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 90-100, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Os desafios vivenciados pelas puérperas durante o aleitamento materno

Challenges Experienced by Postpartum Women during Breastfeeding

SABRINA ALVES DE SOUSA
Discente de Enfermagem (UNIPAM)
sabrinaalves1@unipam.edu.br

MARIA FERNANDA TEIXEIRA
Discente de Enfermagem (UNIPAM)
mariafernandat@unipam.edu.br

ELCIMAR DOS REIS CAIXETA
Professor orientador (UNIPAM)
elcimarcaixeta@unipam.edu.br

ELISAMA DO NASCIMENTO ALEXANDRINO
Professora coorientador (UNIPAM)
elisamana@unipam.edu.br

Resumo: O objetivo deste estudo é analisar as dificuldades encontradas pelas puérperas e as contribuições da enfermagem frente ao aleitamento materno, no município de Patos de Minas (MG), entre novembro de 2024 a abril de 2025. Foi feita uma pesquisa de campo, descritiva e exploratória, de abordagem qualiquantitativa, realizada com puérperas atendidas por uma Unidade de Saúde da Família (USF). A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário estruturado, aplicado em domicílio. Os resultados demonstraram que houve predominância de mulheres entre 20-30 anos (50%), casadas (70%) e com ensino médio ou superior (40%). Apenas 40% receberam orientações sobre amamentação durante a gestação, embora a maioria (80%) relatasse ter conhecimento sobre os benefícios do aleitamento materno para a criança. A maioria relatou dificuldades no posicionamento do bebê (70%) e desconforto ao amamentar (90%). O estudo revelou que, apesar do reconhecimento dos benefícios do aleitamento materno, a falta de orientação dificulta a amamentação, sendo essencial fortalecer a enfermagem e ações educativas.
Palavras-chave: aleitamento materno; enfermagem; puerpério.

Abstract: This study aimed to analyze the difficulties encountered by postpartum women and the contributions of nursing care to breastfeeding in the municipality of Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil, from November 2024 to April 2025. A field, descriptive, exploratory study with a qualitative and quantitative approach was conducted with postpartum women assisted by a Family Health Unit (FHU). Data were collected through a structured questionnaire administered at home. The results showed a predominance of women aged 20–30 years (50%), married women (70%), and women with secondary or higher education (40%). Only 40% received guidance on breastfeeding during pregnancy, although most participants (80%) reported having knowledge of the benefits of breastfeeding for the child. Most participants reported difficulties with infant

positioning (70%) and discomfort while breastfeeding (90%). The study revealed that, despite recognition of the benefits of breastfeeding, lack of guidance hinders the breastfeeding process, making it essential to strengthen nursing care and educational actions.
Keywords: breastfeeding; nursing; postpartum period.

1 INTRODUÇÃO

O período puerperal é o momento do ciclo gravídico-puerperal que representa a regressão física gravídica e a passagem para o exercício da maternidade. Ele começa logo após a dequitação da placenta e finaliza por volta de seis semanas após o parto; é um período em que ocorre diversas mudanças corporais e adaptações emocionais, que podem ocasionar desafios que comprometem a relação mãe-filho (Castiglioni *et al*., 2020).

A amamentação é uma dessas transformações vivenciada pelas puérperas, sendo o melhor método natural de vínculo e afeto mãe-bebê. Além disso, o aleitamento materno apresenta outros benefícios, como uma redução nos índices de morbidade infantil por diarreia, infecções respiratórias, otite média, enterocolite necrotizante e síndrome da morte súbita na infância (Nepomuceno *et al*., 2021; Melo *et al*., 2023).

Durante a amamentação, ocorre uma aproximação mais afetiva entre a puérpera e o recém-nascido (RN). Esse processo de preparação para a lactação inicia desde o começo da gestação, devido à ação hormonal da prolactina progesterona na glândula. A prolactina estimula a produção do leite materno, a qual ocorre com a mamada da criança, e a ocitocina, em resposta aos estímulos condicionados, resulta na sucção do bebê.

Alguns obstáculos podem ser encontrados e prejudicar a continuidade da amamentação, caso não sejam identificados e tratados a tempo. Dentre eles, destacam-se: fissuras mamilares, dor e desconforto mamário, apojadura tardia, insegurança materna quanto à oferta de leite, mamas muito cheias antes das mamadas, vazamento de leite, rejeição do recém-nascido ao seio materno e inadequações na pega, sucção, deglutição e posição do recém-nascido (Ximenes; Elias, 2024).

É essencial que, especialmente no início da amamentação, haja acompanhamento por um profissional de saúde para identificar eventuais dificuldades a tempo e oferecer o suporte necessário para a continuidade do aleitamento materno. Os serviços de apoio às puérperas após a alta hospitalar são fundamentais, pois promovem benefícios e atendem às recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) sobre os dez passos da amamentação eficaz, contribuindo para a melhoria da prática e para o aumento dos seus indicadores (Ximenes; Elias, 2024; Anjos *et al*., 2023).

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo principal analisar as dificuldades encontradas pelas puérperas e as contribuições da enfermagem frente ao aleitamento materno. Teve como objetivos específicos: identificar o perfil sociodemográfico das puérperas e sua relação com a amamentação; descrever os principais desafios vivenciados pelas puérperas na amamentação; analisar o conhecimento das puérperas em relação a importância do aleitamento materno exclusivo; descrever as contribuições da enfermagem frente ao aleitamento materno.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de campo, descritiva e exploratória, de natureza qualiquantitativa. O estudo foi realizado em duas Equipe de Saúde da Família (ESF) de uma USF do município de Patos de Minas (MG). A população de estudo foi composta por mulheres (puérperas) que apresentavam esta condição de saúde no período de novembro de 2024 a abril de 2025. Utilizou-se como critério de inclusão puérperas que, durante o período citado, estavam amamentando em seio materno. Foram excluídas as puérperas que iniciaram a alimentação do recém-nascido exclusivamente por fórmulas lácteas artificiais desde o nascimento.

Para a coleta de dados, os pesquisadores fizeram contato com as enfermeiras da USF para coletar informações sobre as puérperas, como nome e endereço. Após, foi realizado contato telefônico prévio com elas para agendar a entrevista no domicílio. No ato da entrevista, antecedendo a aplicação do questionário, foi entregue as puérperas TCLE, constando todas informações referente à pesquisa e assegurando o direito da entrevistada à sua privacidade. Após assinatura das duas vias do TCLE, foi aplicado o questionário.

O questionário de coleta de dados continha as seguintes variáveis: idade da gestante; estado civil; grau de escolaridade; quantidade de filhos; tipo de parto; local do parto; orientações da USF sobre amamentação na gestação; apoio e suporte durante a amamentação; conhecimento dos benefícios do aleitamento materno para a criança e para a mãe; dificuldades no posicionamento; necessidade de complementação; dor ou desconforto para amamentar; pensamento de desmame precoce.

A análise dos dados se deu por meio de técnicas descritivas, transpondo os dados do instrumento de coleta para um banco de dados no Microsoft Office Excel 2010, através dos quais foram confeccionadas tabelas, sendo que os dados foram distribuídos em categorias na forma descritiva. Os demais foram calculados por meio da utilização da função percentual.

Por se tratar de um estudo envolvendo seres humanos, a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), CAAE n. 82790724.1.0000.5549.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante dos dados analisados acerca da totalidade das puérperas participantes da pesquisa, entre novembro de 2024 a abril de 2025, um total de dez, 50% (5) possuíam faixa etária entre 20 e 30 anos; 40% (4) possuíam entre 30 e 40 anos, e 10% (1) acima de 40 anos (Tabela 1).

Tabela 1: Faixa etária das puérperas em Patos de Minas (MG) entre novembro de 2024 a abril de 2025.

Idade	Frequência Absoluta (n)	Frequência relativa (%)
20 – 30 anos	5	50%
30 – 40 anos	4	40%
> 40 anos	1	10%
Total	10	100%

Fonte: dados da pesquisa, 2024 - 2025.

Machado *et al.* (2023) indicam que a idade materna influencia na introdução precoce da complementação alimentar. Foi observado que mães jovens, em comparação com mães adultas, tendem a iniciar essa prática antes do recomendado, além de manterem o aleitamento materno por um período menor. Isso, possivelmente, em razão da idade mais avançada tende a apresentar maior maturidade, estabilidade emocional, experiência e conhecimento mais amplo sobre a maternidade.

Em relação ao estado civil, 70% (7) eram casadas, 20% (2) solteira, 10% (1) era divorciada (Tabela 2). Já em relação à escolaridade, 40% (4) possuíam ensino médio completo, 40% (4) ensino superior completo e 20% (2) ensino superior incompleto (Tabela 3).

Tabela 2: Estado civil das puérperas em Patos de Minas (MG) entre novembro de 2024 a abril de 2025.

Estado Civil	Frequência Absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Casado	7	70%
Solteiro	2	20%
Divorciado	1	10%
Total	10	100%

Fonte: dados da pesquisa, 2024 - 2025.

Tabela 3: Escolaridade das puérperas em Patos de Minas (MG) entre novembro de 2024 a abril de 2025.

Escolaridade	Frequência Absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Ensino Médio Completo	4	40%
Ensino Superior Completo	4	40%
Ensino Superior Incompleto	2	20%
Total	10	100%

Fonte: dados da pesquisa, 2024 - 2025.

Verga e Galvão (2022), em sua pesquisa, identificaram que grande parte das puérperas era casada, o que se mostra um fator determinante no processo de decisão para amamentar. A presença de um apoio, especialmente do marido ou companheiro, exerce uma influência significativa que favorece atitudes positivas em relação ao aleitamento. O envolvimento paterno durante a gestação é fundamental tanto para iniciar quanto para continuar a amamentação, além de contribuir na cooperação efetiva e proteção do aleitamento.

De forma complementar, Machado *et al*. (2023) destacam que a presença de um companheiro também é um fator relevante na prática e na continuidade do aleitamento materno, através do apoio afetivo e emocional oferecidos. Em contrapartida, mães solteiras podem apresentar maiores desafios nesse processo, devido à sobrecarga de afazeres domésticos, à necessidade de exercer o papel de provedora do lar e à ausência de suporte psicossocial adequado.

Em relação à escolaridade, mães com maior nível de escolaridade apresentam maior permanência na prática do aleitamento materno, quando comparadas aos menores níveis. Em virtude de terem maior acesso às orientações durante o pré-natal, as informações sobre as vantagens da amamentação e os cuidados durante a gestação (Barros *et al.*,2021).

Tabela 4: Mães que receberam orientações sobre amamentação durante a gestação pela equipe de saúde da família (ESF).

Resposta	Frequência Absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Sim	4	40%
Não	6	60%
Total	10	100%

Fonte: dados da pesquisa, 2024 e 2025.

Tabela 5: Mães que receberam orientações durante a amamentação pela equipe de saúde da família (ESF).

Resposta	Frequência Absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Sim	3	30%
Não	7	70%
Total	10	100%

Fonte: dados da pesquisa, 2024 e 2025.

Os dados apresentados nesta pesquisa demonstram que tanto no período gestacional (60%) como no puerpério (70%), a maioria das pacientes não receberam nenhuma orientação em relação à amamentação pela equipe de saúde da família.

Esses dados contrapõem o que Costa *et al.*, (2019) descrevem em seu estudo, pois, segundo esses autores, o enfermeiro atuante na estratégia de saúde da família desempenha um papel fundamental na educação em saúde voltada ao aleitamento materno. Por conhecer a singularidade da população adscrita e estabelecer vínculo com as gestantes desde o pré-natal, esse profissional encontra-se em posição privilegiada para desenvolver ações educativas contínuas, que se estendem ao puerpério. Tais intervenções são essenciais para promover, apoiar e possibilitar às mulheres o início e a manutenção do aleitamento materno exclusivo.

Em um estudo realizado no sudoeste da Bahia, observou-se que o pré-natal exerce papel essencial no incentivo à amamentação. As orientações oferecidas pelos profissionais de saúde ajudaram a esclarecer dúvidas e fortalecer a confiança das gestantes. Verificou-se também que um maior número de consultas favoreceu a manutenção do aleitamento materno exclusivo, reforçando achados nacionais que

destacam a importância do acompanhamento regular durante a gestação (Rodrigues *et al*., 2023).

No estudo conduzido por Souza *et al* (2025), realizado em uma maternidade do Rio de Janeiro com 14 puérperas, foram analisadas suas percepções sobre aspectos do período gestacional relacionados à alimentação, ao aleitamento materno e às orientações nutricionais recebidas durante a gestação. Os resultados evidenciaram que a maioria das participantes não recebeu orientações sobre aleitamento materno por parte dos profissionais de saúde responsáveis pelas consultas de pré-natal. As puérperas relataram, entretanto, que as informações obtidas sobre o tema provinham principalmente de pessoas próximas, como familiares e amigos.

Portanto, observa-se que ainda persistem barreiras significativas na assistência direcionada às gestantes e puérperas no que se refere às orientações e aos cuidados relacionados à amamentação. Contudo, reconhece-se que esse período constitui uma oportunidade privilegiada para que os profissionais de saúde, especialmente enfermeiros e médicos, estabeleçam diálogo qualificado com essas mulheres, esclarecendo dúvidas, reduzindo angústias e acolhendo fragilidades. Essa abordagem contribui para fortalecer a adesão ao aleitamento materno e favorecer sua manutenção exclusiva até o sexto mês de vida do lactente (Souza *et al*., 2025; Rodrigues *et al*., 2023).

Tabela 6: Relato se tinha conhecimento sobre os benefícios da amamentação para a criança.

Resposta	Frequência Absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Sim	8	80%
Não	2	20%
Total	10	100%

Fonte: dados da pesquisa, 2024 e 2025.

Tabela 7: Tipos de benefícios relatados pelas mães.

Crescimento e desenvolvimento da criança
Saúde geral da criança
Vínculo mãe e filho
Fala da criança
Menor estresse
Imunidade
Nutrição

Fonte: dados da pesquisa, 2024 e 2025.

Dados da presente pesquisa informam que a maioria das puérperas (80%) tinha conhecimento sobre os benefícios da amamentação para as crianças, conforme citados alguns benefícios como descreve a Tabela 07. Segundo Fribel *et al* (2025), em sua pesquisa realizada com 20 mulheres que fizeram acompanhamento pré-natal na Estratégia Saúde da Família do Distrito de São Roque, Santa Helena, Paraná, identificaram que 38% destas tiveram orientações durante o pré-natal sobre o aleitamento materno, mencionando-se como vantagens para os bebês a melhoria da imunidade, o desenvolvimento saudável da criança e a promoção da conexão emocional no binômio mãe-filho.

O leite materno tem sua composição nutricional adequada às necessidades do recém-nascido. Ele contém aminoácidos essenciais para o bebê, como taurina, carnitina e glutamina, fundamentais para o metabolismo e o desenvolvimento do sistema nervoso e imunológico. Em especial, para os prematuros, esses compostos têm papel ainda mais importante, pois possuem imaturidade enzimática nessa fase (Perilo, 2019). O qual vai de encontro aos resultados apresentados pela pesquisa conforme tabela 07.

Os benefícios do aleitamento materno também estão associados à sua duração. Sendo assim, quanto maior o tempo da amamentação, menor o risco de doenças agudas aos seis meses de idade, doenças diarreicas e/ou constipação aos 6,12 e 24 meses. Além disso, há uma menor chance de sobrepeso/obesidade aos 3 anos (Barros *et al.,* 2021).

Tabela 8: Relato se tinha conhecimento sobre os benefícios da amamentação para a mãe.

Resposta	Frequência Absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Sim	5	50%
Não	5	50%
Total	10	100%

Fonte: dados da pesquisa, 2024 - 2025.

Tabela 9: Tipos de benefícios relatados pelas mães.

Redução no risco de hemorragia
Melhora da autoestima
Vínculo mãe e filho
Auxílio na recuperação pós-parto

Fonte: dados da pesquisa, 2024 e 2025.

Quando as mães foram abordadas sobre os benefícios da amamentação, constatou-se que 50% estavam cientes de algumas vantagens, como redução no risco de hemorragia, melhora da autoestima, fortalecimento do vínculo mãe e filho e auxílio na recuperação pós-parto, e outras 50% afirmaram não ter conhecimento de benefícios maternos associados à prática da amamentação.

Souza *et al.* (2025) descrevem, em sua pesquisa, que a maioria das puérperas entrevistadas sabiam dos benefícios que a amamentação proporciona tanto para o bebê, quanto para elas mesmas. O aleitamento materno apresenta diversos benefícios à saúde da mulher, como o menor risco de desenvolver câncer de mama, de ovário e do endométrio, além de diminuir a probabilidade de diabetes tipo 2, osteoporose e depressão pós-parto. Ademais, favorece a contração uterina, ou seja, auxilia na redução de hemorragias e na prevenção de anemia. Assim, quando exclusivo e em livre demanda nos primeiros seis meses, pode atuar como método contraceptivo natural (Motta, 2025). Dessa maneira, a amamentação é uma experiência vivenciada pelas puérperas e é o melhor método natural de vínculo e afeto mãe-bebê (Nepomuceno *et al*., 2021).

A amamentação, além de ser uma prática econômica, diminui o absenteísmo dos pais no trabalho e reduz o impacto ambiental das latas de fórmula. Para as lactantes, os efeitos prolongados incluem a proteção contra infecções, doença celíaca, autoimune,

pancreática, entre outras. Estudos indicam que esses benefícios se intensificam quando o aleitamento é mantido por mais de seis meses (Takemoto, 2023).

Tabela 10: Puérperas que relataram dificuldade no posicionamento.

Resposta	Frequência Absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Sim	7	70%
Não	3	30%
Total	10	100%

Fonte: dados da pesquisa, 2024 - 2025.

Tabela 11: Relato se apresentaram dor/desconforto para amamentar.

Resposta	Frequência Absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Sim	9	90%
Não	1	10%
Total	10	100%

Fonte: dados da pesquisa, 2024 e 2025.

Tabela 12: Relato se houve pensamento em realizar o desmame precoce devido às dificuldades.

Resposta	Frequência Absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Sim	0	0%
Não	10	100%
Total	10	100%

Fonte: dados da pesquisa, 2024 - 2025.

Como apresentado nas tabelas acima, 70% das puérperas entrevistadas relataram ter tido dificuldade no posicionamento correto do bebê, 90% afirmaram ter apresentado dor e/ou desconforto para amamentar, porém 100% disseram que não tiveram pensamento em realizar o desmame devido a essas dificuldades vivenciadas.

É notório que, mesmo com os progressos nos índices de amamentação exclusiva e suas vantagens, existem diversos fatores que contribuem para o desmame precoce. Dessa maneira, os problemas mais comuns são: pega incorreta da mama, ingurgitamento mamário, mastite, abscesso mamário, bem como hipogalactia ou pouca produção de leite. Além disso, o uso da chupeta e mamadeira também podem contribuir para o desmame precoce, afetando o desenvolvimento orofacial da criança, bem como trato gastrointestinal, aumentando o risco de infecção (Alves *et al*., 2021).

A pega inadequada ao amamentar, caso não ajustada precocemente, pode resultar em lesões mamilares e podem surgir já no primeiro contato do lactente com a mama. Com isso, pode surgir o desejo do desmame precoce. A orientação e o apoio profissional no pós-parto são de extrema importância para garantir a técnica adequada e prevenir essas lesões (Ferreira, 2024).

Segundo Fribel *et al* (2025), os desafios que foram citados pelas mulheres em relação ao aleitamento materno foram o curto período da licença maternidade, pré-julgamento e a falta de apoio familiar e social, dificuldades financeiras, dores físicas, fissuras mamilares, quantidade insuficiente de leite materno e a ausência de políticas de

incentivo à amamentação. Ainda segundo este estudo, 100% das mulheres passaram por algum destes desafios, o que prejudicou a manutenção do aleitamento materno exclusivo.

Segundo Alves *et al* (2021), há comprovações de que o uso de fórmulas infantis e outros alimentos que não possuem leite em sua composição está associado à interrupção precoce do aleitamento materno. O tipo de leite consumido interfere no ganho de peso e no surgimento de comorbidades, além de certas fórmulas poderem causar infecções bacterianas graves. Portanto, crianças que não amamentam não têm a proteção necessária, sendo expostas a patologias, como problemas respiratórios, alergias e diarreias. Caso haja impossibilidade da amamentação, é recomendado que seja utilizado fórmula infantil, sendo apenas contraindicado o leite de vaca em sua forma integral, até os 12 meses de vida devido ao risco de alergias e anemia.

É de extrema importância que sejam oferecidas informações precisas sobre a amamentação, para que as mães se sintam seguras e confiantes para este processo. Destacam-se as ações de promoção do aleitamento materno realizadas através dos grupos de gestantes pelas equipes de saúde da família, a adoção das visitas domiciliares puerperais realizadas nas primeiras semanas de pós parto tanto pelo enfermeiro quanto agente comunitário de saúde, para que incentivem, apoiem e sejam suportes paras as mães (Fribel *et al.,* 2025).

4 CONCLUSÃO

O estudo evidenciou que, embora o aleitamento materno seja amplamente reconhecido por seus benefícios, ainda existem desafios que comprometem sua prática e manutenção exclusiva até os seis meses. Os dados mostraram que fatores sociodemográficos, como idade, estado civil e escolaridade, influenciam a amamentação, destacando-se o papel positivo do apoio familiar e da maior escolaridade. Entretanto, a ausência de acompanhamento profissional qualificado reforça a necessidade de ações educativas sistematizadas, acolhedoras e contínuas.

A análise dos dados demonstrou que grande parte das puérperas não recebeu orientações adequadas sobre amamentação durante o pré-natal e o puerpério, revelando fragilidades no processo de educação em saúde ofertado pela equipe da Estratégia de Saúde da Família. Essa lacuna assistencial contribui para inseguranças maternas, dificuldades técnicas, dor, desconforto e manejo inadequado da pega e do posicionamento, que foram amplamente relatados pelas participantes.

Apesar das dificuldades, observou-se elevada motivação materna para manter o aleitamento, uma vez que nenhuma das puérperas relatou intenção de realizar desmame precoce. Esse achado reforça que, quando devidamente apoiadas, as mulheres tendem a perseverar na prática, fortalecendo o vínculo afetivo e promovendo benefícios nutricionais, imunológicos e emocionais ao recém-nascido.

Dessa forma, concluiu-se que o fortalecimento da assistência de enfermagem no pré-natal e no puerpério, aliado a estratégias de educação em saúde baseadas em evidências, é

fundamental para minimizar dificuldades, prevenir complicações e garantir maior adesão ao aleitamento materno exclusivo. Recomenda-se ampliar capacitações

profissionais, reorganizar práticas da Atenção Primária e investir em políticas públicas que priorizem o cuidado integral à mulher, contribuindo para o avanço dos indicadores de aleitamento materno no país.

REFERÊNCIAS

ALVES, Elisa Gabriele de Almeida Rodrigues *et al*. Aleitamento materno, desmame precoce e o uso de fórmulas infantis: uma revisão integrativa. **Revista Projeção, Saúde e Vida**, v. 2, n. 2, 2021. Disponível em: https://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao6/article/view/1895/1545.

ANJOS, Flávia Lorena Henrique dos *et al*. Contributions of educational technologies to the promotion of breastfeeding: integrative review. **Rev Enferm UFPI**, [*S. l.*], v. 12, n. 1, 2023. Disponível em: https://periodicos.ufpi.br/index.php/reufpi/article/view/3841.

BARROS, Karina Rodrigues de Sousa *et al*. Perfil epidemiológico e conhecimento de gestantes sobre aleitamento materno em um município do nordeste brasileiro. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, Umuarama, v. 25, n. 1, p, 11-17, jan./abr. 2021. Disponível em: https://revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/7558/4067.

CASTIGLIONI, Crislen Malavolta *et al*. Práticas de cuidado no puerpério desenvolvidas por enfermeiras em Estratégias de Saúde da Família. **Revista de Enfermagem da UFSM**, Santa Maria, v. 10, e50, p. 1-19, 2020. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/reufsm/article/view/37087/html.

COSTA, Felipe dos Santos *et al*. Promoção do aleitamento materno no contexto da estratégia de saúde da família. **Revista Rede de Cuidados em Saúde**, [*S. l.*], v. 13, n. 1, 2019. Disponível em: https://publicacoes.unigranrio.edu.br/rcs/article/view/5546.

FERREIRA, Marianne Guterres. **Fatores associados à prática da amamentação em primíparas no alojamento conjunto através da escala LATCH**. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) Escola de enfermagem Anna Nery da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1607656.

FRIBEL, Talita da Silva *et al.* Os desafios enfrentados pelas mães no Aleitamento Materno Exclusivo. **Enfermagem Brasil**, [*S. l.*], v. 24, n. 3, p. 2403-2415, 2025. Disponível em: https://ojs.atlanticaeditora.com.br/index.php/Enfermagem-Brasil/article/view/452.

MACHADO, Priscila Yoshida. *et al.* Orientações sobre amamentação para gestantes do pré-natal na Atenção Primária à Saúde. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR,** Umuarama, v. 27, n. 7, p. 3862-3879, 2023. Disponível em: https://revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/10078.

MELO, Lucas Benício Lourenço *et al*. Aleitamento materno: prevalência e fatores condicionantes em uma cidade do interior da região da Zona da Mata mineira. **Revista Científica da Escola Estadual de Saúde Pública Goiás "Cândido Santiago"**, v. 9, n. 9b1, p. 1-14, 2023. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1426370.

MOTTA, Alexandre Nascimento Vieira *et al.* **Cartilha de amamentação**: tudo o que você precisa saber para ter um aleitamento mais tranquilo e proveitoso. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2025. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/1000145.

NEPOMUCENO, Cíntia Michelle Alexandria *et al*. Representações sociais de puérperas sobre as mamas no aleitamento. **Revista Nursing**, São Paulo, v. 24, n. 281, p. 7038-7045, 2021. Disponível em: https://revistanursing.com.br/index.php/revistanursing/article/view/2153/2659.

PERILO, Tatiana Vargas Castro. **Tratado do especialista em cuidado materno-infantil com enfoque em amamentação**. Belo Horizonte: Mame Bem, 2019.

RODRIGUES, Marcela da Silva *et al*. Assistência pré-natal e amamentação exclusiva na Atenção Primária à Saúde em um município do Sudoeste da Bahia. **Rev. Ciênc. Méd. Biol.**, 2023. Disponível em: https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/49186/29331.

SOUZA, Patrícia Rodrigues Dias de *et al*. Orientações sobre alimentação e aleitamento materno no pré-natal sob a ótica de puérperas em maternidade do Rio de Janeiro: **Interface (Botucatu)**, 2025. Disponível em: https://www.scielosp.org/article/icse/2025.v29/e230657/#.

TAKEMOTO, Angélica Yukari *et al*. Prática do aleitamento materno exclusivo: conhecimento de gestantes. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, Umuarama, v.27, n.8, p. 4170-4182, 2023. Disponível em: https://revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/9267.

VERGA, Vanessa; GALVÃO, Dulce. Atitudes maternas face à amamentação e satisfação com o suporte social. **Revista De Investigação & Inovação em Saúde**, v. 5, n. 2, p. 85-95, 2022. Disponível em: https://riis.essnortecvp.pt/index.php/RIIS/article/view/181/172.

XIMENES, Cleon Sales; ELIAS, Hygor Alessandro Firme. Avaliação da amamentação com emprego da escala LATCH em um hospital público do Distrito Federal. **Revista Nursing**, v. 27, n. 310, p. 10195-10198, 2024. Disponível em: https://www.revistanursing.com.br/index.php/revistanursing/article/view/3184.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 101-116, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Anestésico tópico: desenvolvimento e estabilidade

Topical anesthetic: development and stability

KATHLEEN MARQUES LOPES SOUSA
Discente de Farmácia (UNIPAM)
kathleenmls@unipam.edu.br

LARISSA COSTA KELES DE ALMEIDA
Professora orientadora (UNIPAM)
larissa@unipam.edu.br

Resumo: A busca por procedimentos estéticos menos invasivos tem aumentado no Brasil, tornando necessário o uso de métodos que proporcionem maior conforto ao paciente durante sua realização. Nesse contexto, os anestésicos tópicos são amplamente utilizados para reduzir a dor em procedimentos dermatológicos. Este estudo teve como objetivo desenvolver e avaliar uma formulação anestésica tópica contendo lidocaína para aplicação em pequenos procedimentos dermatológicos estéticos. Inicialmente, foram realizadas pesquisas de mercado. Após, foi realizado o desenvolvimento de formulações na forma de creme (LBI-LBIV) e gel (LBI e LBIII) contendo lidocaína a 2%. Fez-se o estudo de estabilidade preliminar por meio dos testes de centrifugação e temperatura elevada e ciclo gelo-degelo (caracteres organolépticos, viscosidade, pH e condutividade elétrica). A formulação LBIII do gel apresentou aspecto translúcido e uniforme, viscosidade adequada e odor característico. LBIII de gel de lidocaína apresentou instabilidade em testes de pH e viscosidade e foi descontinuada. A formulação LBIV do creme de lidocaína apresentou cor branca, aspecto uniforme, brilho e odor característico e viscosidade superior a LBIII. Foi aprovada em todos os testes do Estudo de Estabilidade Preliminar. Os resultados indicaram que a formulação creme-gel contendo lidocaína demonstrou maior estabilidade e potencial para aplicação em procedimentos dermatológicos estéticos que requerem anestesia tópica. No entanto, recomenda-se a realização de estudos adicionais de estabilidade, além de testes microbiológicos, ensaios de eficácia clínica e avaliações de segurança, a fim de confirmar sua aplicabilidade e viabilidade para uso em larga escala ou futura comercialização.
Palavras-chave: anestésicos locais; estética; lidocaína; estabilidade de produtos cosméticos.

Abstract: The search for less invasive aesthetic procedures has increased in Brazil, making it necessary to use methods that provide greater patient comfort during their performance. In this context, topical anesthetics are widely used to reduce pain in dermatological procedures. This study aimed to develop and evaluate a topical anesthetic formulation containing lidocaine for application in minor aesthetic dermatological procedures. Initially, market research was conducted. Subsequently, formulations were developed in the form of cream (LBI–LBIV) and gel (LBI and LBIII) containing 2% lidocaine. A preliminary stability study was carried out through centrifugation, elevated temperature, and freeze-thaw cycle tests, evaluating organoleptic characteristics, viscosity, pH, and electrical conductivity. The LBIII gel formulation showed a translucent and uniform appearance, adequate viscosity, and characteristic odor. However, the LBIII lidocaine gel showed instability in pH and viscosity tests and was discontinued. The LBIV lidocaine cream formulation presented a white color, uniform appearance, gloss, characteristic odor, and higher viscosity than LBIII. It was approved in all tests of the Preliminary Stability

Study. The results indicated that the cream-gel formulation containing lidocaine demonstrated greater stability and potential for application in aesthetic dermatological procedures requiring topical anesthesia. However, additional stability studies, as well as microbiological tests, clinical efficacy trials, and safety evaluations, are recommended in order to confirm its applicability and feasibility for large-scale use or future commercialization.
Keywords: local anesthetics; aesthetics; lidocaine; cosmetic product stability.

1 INTRODUÇÃO

A busca pela beleza é extremamente relevante no Brasil, mantendo-se constante em seu crescimento, independentemente da situação econômica no país. A vaidade é muito valorizada entre os brasileiros, com uma alta demanda de produtos estéticos e fazendo com que o Brasil seja o terceiro maior consumidor mundial desses produtos (Filgueiras, 2018). É essencial que a estética seja reconhecida, principalmente em procedimentos injetáveis não cirúrgicos, tornando-se uma área crucial da saúde (Silva, 2022). A procura pelos procedimentos estéticos injetáveis é impulsionada pela insatisfação com a chegada das linhas de expressões, processo que envolve funções naturais do organismo. A população busca cada vez mais minimizar o envelhecimento e tratar tudo isso de maneira menos invasiva e não tardia (Oliveira; Ferreira, 2023).

A anestesia teve seu início com a utilização de variações de temperatura, evoluindo para os fármacos e simboliza um avanço significativo para a medicina (Secaf; Tagliani, 2020). O emprego dos anestésicos tópicos locais em procedimentos dermatológicos permite que possam ser realizados fora de ambientes hospitalares ou ambulatórios, trazendo acessibilidade e conforto (Cherobin; Tavares, 2020). Cremes anestésicos tópicos podem ser uma alternativa aos anestésicos injetáveis em procedimentos estéticos superficiais, proporcionando uma opção segura e eficaz, uma vez que a utilização de injetáveis pode trazer um certo estresse e desconforto ao paciente (Secaf; Tagliani, 2020).

Anestésicos de uso tópico são capazes de penetrar na derme, na epiderme e na sua barreira avascular em condições apropriadas (Secaf; Tagliani, 2020). Os anestésicos tópicos agem como bloqueadores de impulsos nervosos na área sobreposta, ocasionando assim a perda de sensibilidade por um determinado período, possibilitando assim que procedimentos sejam feitos com a ausência de dor (Blanco *et al*., 2003).

Diante disto, os mais comumente utilizados são os cremes com misturas eutéticas contendo em sua formulação lidocaína/prilocaína ou podem ser combinados a outro amino-éter em altas concentrações, sendo possível apresentarem limitações em sua efetividade, por motivos da não absorção do produto através da epiderme (Luz; Siqueira; Pereira, 2017).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver e avaliar um anestésico tópico contendo lidocaína, com ação rápida, capaz de promover anestesia eficaz em áreas cutâneas destinadas a pequenos procedimentos dermatológicos estéticos. A realização deste estudo justifica-se pela necessidade de aprimorar as formulações disponíveis, buscando maior eficácia anestésica, menor tempo de ação e maior conforto para os pacientes durante a realização desses procedimentos.

2 METODOLOGIA

2.1 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O trabalho foi realizado nos laboratórios de Tecnologia Farmacêutica e Controle de Qualidade, no segundo piso do Bloco D, do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, na cidade de Patos de Minas (MG). Trata-se de um estudo experimental, com abordagem de natureza qualiquantitativa.

Foram desenvolvidas duas formulações com propriedades anestésicas contendo lidocaína, cuja estabilidade foi posteriormente avaliada de acordo com as Boas Práticas de Fabricação. Após o levantamento na literatura acerca das formas cosméticas mais adequadas para a preparação, optou-se pela elaboração de uma formulação em gel e outra em gel-creme, sendo posteriormente envasadas em bisnagas metálicas, com o objetivo de proporcionar maior praticidade na aplicação, no manuseio e no armazenamento.

Em seguida, foram definidos os componentes de cada formulação e reunidas informações referentes às suas características físico-químicas, concentrações de uso, possíveis incompatibilidades e funções tecnológicas. Inicialmente, os lotes de bancada foram preparados em pequena escala, com peso aproximado de 100 g, e acondicionados em potes adequados para assim realizar a avaliação. Na escolha da embalagem, optou-se por uma bisnaga de alumínio branca de 30g.

Os equipamentos utilizados foram Agitador mecânico (713 - Fisatom); Balança semi-analítica (Bk400 - Gehaka); Banho maria (314-6 - Nova Ética); Centrífuga (BE 6000 - Bio Eng); Chapa aquecedora (510 - Fisatom); Condutivímetro (CG 2000 - Gehaka); Estufa (06/091741E - Lemaq); Geladeira (Consul); pHmetro digital (PG3000 - Gehaka); Viscosímetro rotacional (Marte- modelo MVD-10).

O teste de estabilidade foi realizado conforme as diretrizes da ANVISA, através do Guia para Realização de Estudos de Estabilidade da RE n. 1, de 29 de julho de 2005 (Brasil, 2019), o Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos (Brasil, 2004) e Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos (Brasil, 2008).

Para a determinação do Estudo de Estabilidade preliminar, as amostras e o padrão foram avaliados através de uma sequência contendo três testes, conforme descrito a seguir. Todos os testes foram realizados em triplicata e foram efetuados registros fotográficos padronizados.

No ensaio de temperatura elevada, as amostras foram mantidas em banho-maria por 10 minutos nas temperaturas de 30, 40, 50, 60 e 70ºC, respectivamente. Após o resfriamento das amostras à temperatura ambiente, elas foram analisadas visualmente para verificar se houve ou não algum processo de instabilidade.

No teste de centrifugação, as amostras foram submetidas à centrifugação de 3000 rpm durante 30 minutos em centrífuga. Após a centrifugação, as amostras foram avaliadas visualmente, a fim de verificar se ocorreu ou não algum processo de instabilidade (Brasil, 2004).

Nos ciclos gelo-degelo, as amostras foram submetidas por 12 dias em ciclos de 24 horas a 45 ºC ± 2 ºC em estufa elétrica e 24 horas a -5ºC ± 2ºC no congelador. Foram avaliados os seguintes parâmetros em triplicata: avaliação das características

organolépticas, determinação dos valores de *p*H, da condutividade elétrica, da viscosidade, da densidade nos tempos de 24h, 6 dias e 12 dias (Brasil, 2004).

Para a determinação das características organolépticas foram considerados os seguintes itens: aspecto, cor, odor, sensação de tato e processos de instabilidade como alteração de cor e odor e a separação de fases.

As análises físico-químicas estão descritas a seguir. Para a determinação do *p*H, foi utilizado um pHmetro digital previamente calibrado com as soluções tampão 4 e 7 à temperatura ambiente. O eletrodo foi inserido diretamente nas amostras (Brasil, 2019). Para a determinação da condutividade elétrica, foi utilizado um condutivímetro da marca Gehaka previamente calibrado com a solução 1413μS/cm a temperatura ambiente (Brasil, 2019).

Para a determinação da densidade relativa, foi utilizado um picnômetro de 25 mL de vidro e foi considerada a temperatura de análise de 20 °C. A massa do picnômetro vazio foi determinada e em seguida a massa do mesmo com amostra e com água purificada. A densidade foi determinada pela razão da massa da amostra pela massa da água, conforme a fórmula a seguir: $D = P_{Amostra} - P_{Vazio} / P_{Água} - P_{Vazio}$ (Brasil, 2019).

Para a determinação da viscosidade, foi utilizado viscosímetro rotacional Ika, modelo Lo-vi, em que o aparelho gira um cilindro ou um disco (haste) em velocidade constante e uniforme, mergulhado nas amostras. Essa rotação determina uma força necessária para vencer a resistência que a viscosidade do material fluido, em estudo, oferece ao movimento rotacional. O spindle utilizado foi R7 (Brasil, 2019).

A avaliação estatística dos dados foi realizada por meio de análise de variância (ANOVA), utilizando o programa Microsoft Excel 2016. Foram calculados a média e o desvio padrão para a análise e discussão dos dados coletados.

Para a determinação do Estudo de Estabilidade preliminar, as amostras (lotes problema (Pb) e o padrão (Pa) (amostra mantida na temperatura ambiente) foram avaliados e os valores encontrados foram comparados. Foram efetuados registros fotográficos padronizados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PESQUISA DE MERCADO

A pesquisa de mercado inicial permitiu identificar os principais anestésicos tópicos disponíveis no mercado brasileiro, amplamente utilizados em procedimentos dermatológicos, estéticos e em pequenas intervenções médicas. Observou-se que a maior parte das formulações comercializadas utiliza lidocaína como princípio ativo principal, isoladamente ou associada a outros anestésicos locais, como prilocaína, benzocaína e tetracaína, substâncias conhecidas por sua capacidade de bloquear a condução dos impulsos nervosos, promovendo analgesia temporária na região aplicada (Lee, 2016; Salinas, 2017).

Esses ativos são frequentemente empregados em produtos destinados à redução da dor em procedimentos como punções venosas, aplicações injetáveis, tratamentos a laser, pequenas cirurgias dermatológicas e procedimentos estéticos, além

de serem indicados para o alívio de desconfortos causados por cortes superficiais, queimaduras leves, irritações cutâneas e picadas de insetos (Schulman; Strichartz, 2009).

A análise das formulações revelou que os anestésicos tópicos disponíveis no mercado apresentam diferentes formas farmacêuticas, como pomadas, cremes e géis, variando principalmente nas concentrações dos princípios ativos e na composição de excipientes. Esses produtos apresentam composições de ativos semelhantes, porém diferem na presença de componentes auxiliares, como propilenoglicol, carbômeros, emulsificantes, conservantes e agentes reguladores de pH, responsáveis por melhorar a estabilidade, a consistência, a absorção cutânea e a segurança das formulações. Em alguns casos, observa-se também a presença de vasoconstritores, como a epinefrina, que auxiliam na redução do sangramento e podem contribuir para prolongar o efeito anestésico (Aché, 2019; Bulas Med, 2020; Lenzafarm).

A avaliação das indicações terapêuticas mostrou que esses anestésicos são amplamente utilizados em procedimentos minimamente invasivos, tanto na área médica quanto na estética, evidenciando sua relevância para a prática clínica e para o setor cosmético-dermatológico (Bulas Med, 2014; Ems S/A; Minas Brasil). Os dados obtidos na pesquisa de mercado estão apresentados na Tabela 1, que reúne os principais anestésicos tópicos disponíveis no mercado e seus respectivos princípios ativos.

Tabela 1: Anestésicos tópicos disponíveis no mercado brasileiro e seus princípios ativos.

Anestésico	Forma farmacêutica	Principais ativos
Labcaína	Pomada	Lidocaína 5%
EMLA	Creme dermatológico	Lidocaína 2,5% + Prilocaína 2,5%
Dermomax	Creme dermatológico	Lidocaína
Pliaglis	Creme / película tópica	Lidocaína + Tetracaína
Lenzatop	Creme anestésico	Benzocaína + Lidocaína + Prilocaína + Tetracaína + Epinefrina
Gel anestésico (Minas Brasil)	Gel	Lidocaína 20% Benzocaína 8% + Epinefrina 0,07%

Fonte: adaptado de Emas S. A.; Bulas Smed, 2014; Aché, 2019; Bulas Med, 2020; Lenzafarm, s. d; Minas Brasil, s. d.

3.2 ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Inicialmente foram propostas duas formulações: a primeira na forma de gel-creme e a segunda na forma de gel. Ambas continham lidocaína como ativo a 2% (Tabelas 2 e 3).

A formulação creme-gel apresenta componentes com funções específicas que garantem a sua estabilidade e com bom sensorial. O EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético) é um agente quelante amplamente utilizado. O hidroxitolueno butilado (BHT) é um antioxidante (Lombardo, 2020). A glicerina ou glicerol é um ingrediente umectante utilizado em formulações hidratantes para a pele (Babo, 2021). O Polawax® é uma cera autoemulsionante utilizada na preparação de emulsões (Purifarma, s. d.). A vaselina (petrolato) atua como um veículo oclusivo em anestésicos tópicos, prolongando o

contato do princípio ativo com a pele e aumentando a eficácia (Infinity Pharma, 2023). O Cosmoguard® é um antimicrobiano e conservante (Vieira; Almeida, 2021). A lidocaína atua como anestésico (Domingues, 2021).

Para o preparo da formulação do creme, foram pesados todos os componentes da formulação. Foram aquecidas as fases A e B separadamente em chapa aquecedora até a temperatura de 70-75°C. Após, a fase A foi vertida sobre a fase B sob agitação mecânica no agitador mecânico até que a temperatura chegue a 40 ºC. Foram adicionados os componentes da Fase C na formulação. A lidocaína foi reduzida em gral de vidro e solubilizada em vaselina líquida antes de ser incorporada na formulação. Corrigiu-se o pH para 7,5.

Para o preparo da formulação do gel, solubilizou-se a lidocaína e o BHT na vaselina líquida. A lidocaína foi reduzida em gral de vidro antes de ser solubilizada em vaselina líquida. Após foi adicionado o Aerosil®, que foi disperso até a formação do gel sob agitação mecânica. Corrigiu-se o pH para 7,5.

Tabela 2: Formulação do gel-creme de lidocaína a 2,0%

FASE A	**LBI (%)**	**LBII (%)**	**LBIII (%)**	**LBIV (%)**
Água qsp	100	100	100	100
Natrosol®	-	-	-	**1,0**
EDTA dissódico	0,1	0,1	0,1	0,1
Glicerina	5,0	5,0	5,0	5,0
FASE B				
Vaselina líquida	15,0	15,0	15,0	15,0
BHT	0,1	0,1	0,1	0,1
Polawax®	**8,0**	**10,0**	**12,0**	**14,0**
FASE C				
Lidocaína	2,0	2,0	5,0	5,0
Cosmoguard®	0,5	0,5	0,1	0,1

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Tabela 3: Formulação do gel de lidocaína a 2,0%

FASE A	**LBI (%)**	**LBII (%)**	**LBIII (%)**
Lidocaína	2,0	2,0	2,0
BHT	0,5	0,5	0,5
Aerosil®	**2,0**	**5,0**	**8,0**
Vaselina líquida qsp	100,0	100,0	100,0

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A formulação LBI do creme de lidocaína apresentou cor branca, viscosidade baixa, aspecto uniforme, brilho e odor característico. A Formulação LBI do gel apresentou aspecto translúcido e uniforme, viscosidade baixa e odor característico. A formulação LBI do gel foi descartada devido à baixa viscosidade e LBI do creme foi submetida ao teste de centrifugação e houve separação de fases (Figura 1).

Para solucionar o problema de instabilidade, foram propostas alterações nas formulações. Foram aumentadas as concentrações de Polawax® para 10%, que se trata de um agente emulsionante e espessante e de Aerosil® para 5,0%, que apresenta ação

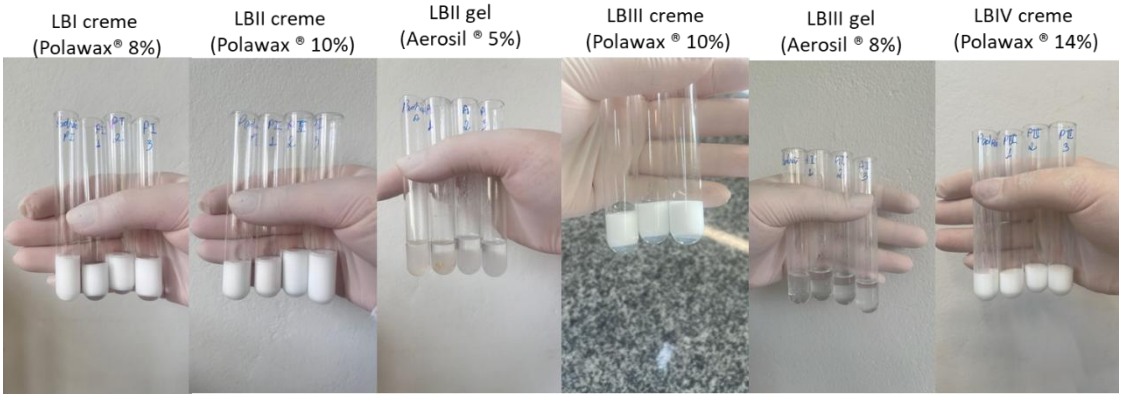
espessante. Foram então produzidos LBII do creme e do gel. A formulação LBII do creme de lidocaína apresentou cor branca, aspecto uniforme, brilho e odor característico e viscosidade superior a LBI. A formulação LBII do gel apresentou aspecto translúcido e uniforme, viscosidade superior a LBI e mais adequada e odor característico. Ambas foram submetidas ao teste de centrifugação e houve separação de fases em ambas as formulações (Figura 1).

Optou-se novamente por aumentar a concentração de Polawax® para 12,0% (LBIII). A formulação LBIII do creme de lidocaína apresentou cor branca, aspecto uniforme, brilho e odor característico e viscosidade superior à da LBII. Após o teste de centrifugação, novamente houve separação de fases de LBIII do creme (Figura 1).

A formulação LBIII do gel apresentou aspecto translúcido e uniforme, viscosidade superior a LBI e mais adequada e odor característico. A LBIII foi submetida ao teste de centrifugação e de temperatura elevada e foi aprovada nos dois testes, uma vez que não houve separação de fases nem outras modificações nas amostras (Figuras 1 e 2). Foi feito um teste para determinação de pH e de viscosidade prévio na formulação do gel, mas não se conseguiu obter dados estáveis. Por isso, optou-se por descontinuar os testes com a formulação de gel de Aerosil® e prosseguir somente com o creme de Polawax®.

Foi realizada novamente uma modificação na formulação do creme para solucionar o problema de instabilidade da formulação. Aumentou-se a concentração de Polawax® para 14,0% e foi acrescentado Natrosol® como espessante na fase aquosa a fim de corrigir o problema de separação de fases (LBIV). A formulação LBIV do gel-creme de lidocaína apresentou cor branca, aspecto uniforme, brilho e odor característico e viscosidade superior a LBIII. Após o teste de centrifugação, não houve separação de fases e foi aprovado no teste.

Figura 1: LBI do creme e do gel após o teste de centrifugação.



Fonte: arquivo das autoras, 2025.

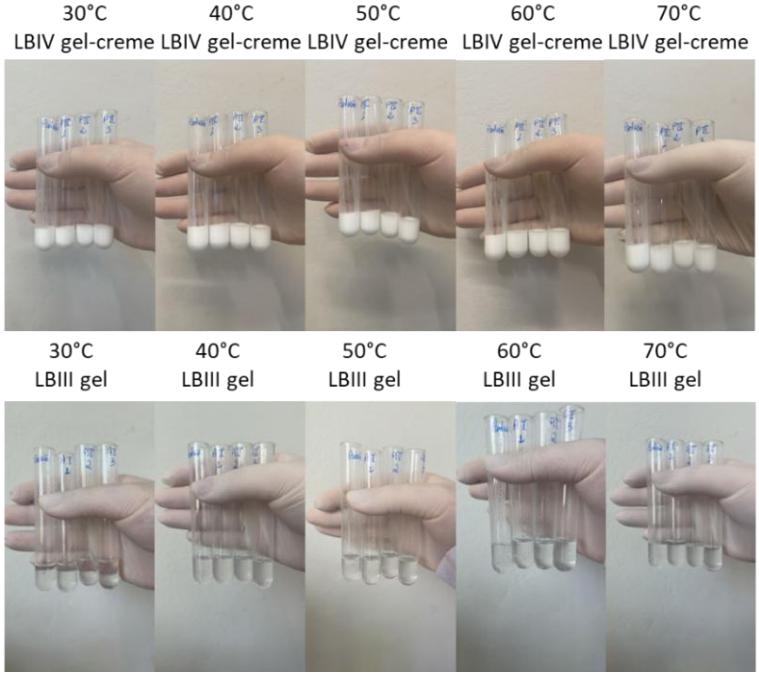
A LBIV foi também submetida ao teste de temperatura elevada (Figura 2). Não houve separação de fases em todas as temperaturas avaliadas e, portanto, foi aprovado no teste.

Foram então produzidos 600g de LBIV e o mesmo foi acondicionado em potes plásticos identificados com lote problema (I, II e III) e Lote Padrão (I, II e III), conforme a Figura 3.

As amostras do lote problema foram submetidas ao ciclo gelo-degelo e as amostras do lote padrão foram armazenadas em temperatura ambiente. Foram avaliadas as amostras padrão e problema nos tempos de 24 horas, 6 dias e 12 dias.

Na avaliação das características organolépticas, a formulação LBIV do gel-creme de lidocaína apresentou coloração branca, aspecto uniforme, brilho e odor característico. Não houve alterações nesses parâmetros durante o ciclo gelo-degelo e, portanto, não houve diferenças entre as amostras do lote problema em comparação com as amostras do lote padrão após o ciclo gelo-degelo.

Figura 2: Teste de temperatura elevada de LBIV (gel-creme) e LBIII (gel).



Fonte: arquivo das autoras, 2025.

Figura 3: Lotes problema (Pb), Lotes padrão (Pa) da formulação em gel-creme.

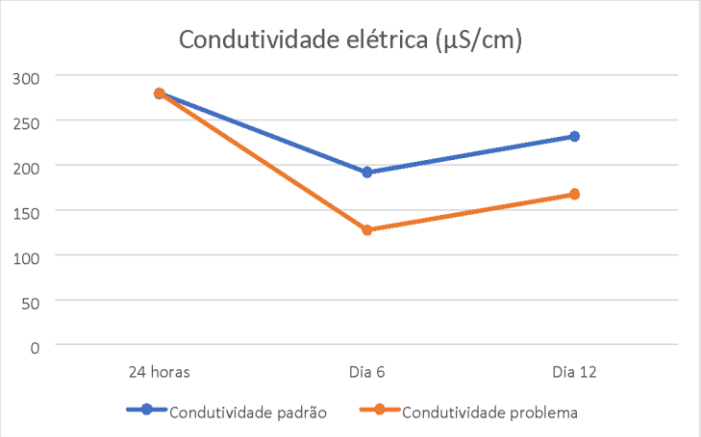
Fonte: arquivo das autoras, 2025.

Os valores de densidade relativa, pH, viscosidade e condutividade elétrica de LBIV do gel-creme estão descritos nos gráficos a seguir.

A determinação da condutividade elétrica permite avaliar a presença de íons dissolvidos na formulação, sendo um parâmetro útil na avaliação da estabilidade físico-química. Alterações na condutividade podem indicar modificações na composição do sistema, como degradação de componentes ou liberação de espécies iônicas ao longo do tempo. Dessa forma, esse parâmetro auxilia na verificação da estabilidade da formulação durante o período de estudo (Brasil, 2019).

Os dados de condutividade elétrica mostraram que as amostras do lote padrão tiveram um comportamento semelhante com as amostras do lote problema (Gráfico 1). A análise estatística (Tabela 4) revelou que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os valores do lote padrão em relação aos valores do lote problema.

Gráfico 1: Condutividade elétrica.



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Tabela 4: Condutividade elétrica - análise estatística

ANOVA

Fonte da variação	*SQ*	*gl*	*MQ*	*F*	*valor-P*	*F crítico*
Entre grupos	2756,327	1	2756,327	0,676132	0,457112	7,708647
Dentro dos grupos	16306,44	4	4076,61			
Total	19062,77	5				

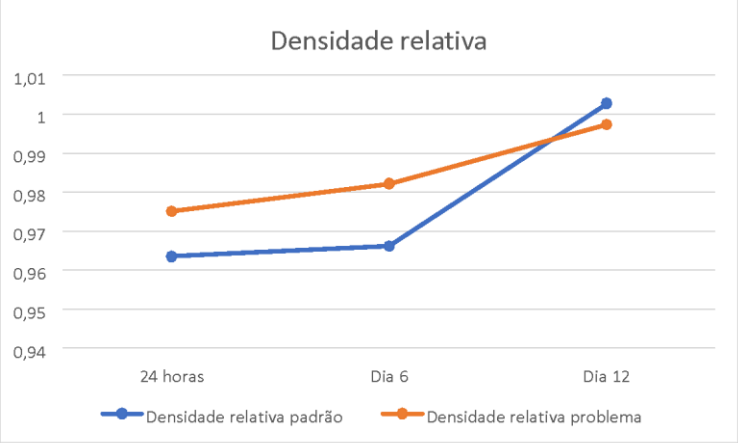
Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A densidade relativa é um parâmetro físico-químico importante na caracterização de formulações cosméticas e farmacêuticas, pois permite avaliar a uniformidade da preparação e possíveis alterações na estrutura do sistema ao longo do tempo. Esse ensaio consiste na comparação entre a massa de um determinado volume da amostra e a massa do mesmo volume de água. Alterações nesse parâmetro podem

indicar mudanças na composição da formulação, incorporação de ar ou processos de instabilidade física (Brasil, 2019).

No Gráfico 2, pode-se perceber um comportamento semelhante entre as amostras do lote padrão e do lote problema. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas (Tabela 5) entre as amostras padrão e problema nos tempos avaliados, uma vez que o valor de F calculado foi inferior ao F crítico (F < F crítico). Esse resultado indica ausência de variação relevante na densidade relativa ao longo do período analisado.

Gráfico 2: Densidade relativa.



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Tabela 5: Densidade relativa análise estatística

ANOVA

Fonte da variação	*SQ*	*gl*	*MQ*	*F*	*valor-P*	*F crítico*
Entre grupos	8,19E-05	1	8,19E-05	0,268668	0,631579	7,708647
Dentro dos grupos	0,00122	4	0,000305			
Total	0,001302	5				

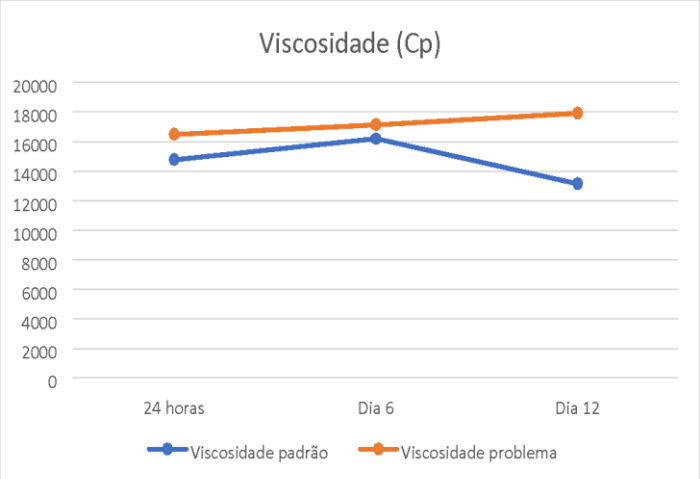
Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A viscosidade é um parâmetro fundamental na caracterização de formulações semissólidas, pois está diretamente relacionada à resistência do material ao escoamento e à sua consistência. Esse parâmetro influencia características importantes do produto, como espalhabilidade, estabilidade física e sensorial durante a aplicação. O monitoramento da viscosidade em estudos de estabilidade permite identificar possíveis alterações estruturais na formulação, como separação de fases, degradação de componentes ou modificações na estrutura da emulsão (Brasil, 2019).

Nos resultados obtidos, não foram observadas diferenças significativas entre as amostras padrão e problema nos tempos avaliados (Gráfico 3 e Tabela 6). Esses dados

indicam que a viscosidade permaneceu relativamente estável ao longo do período analisado, sugerindo que a formulação manteve suas características durante o estudo.

Gráfico 3: Viscosidade.



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Tabela 6: Viscosidade análise estatística

ANOVA

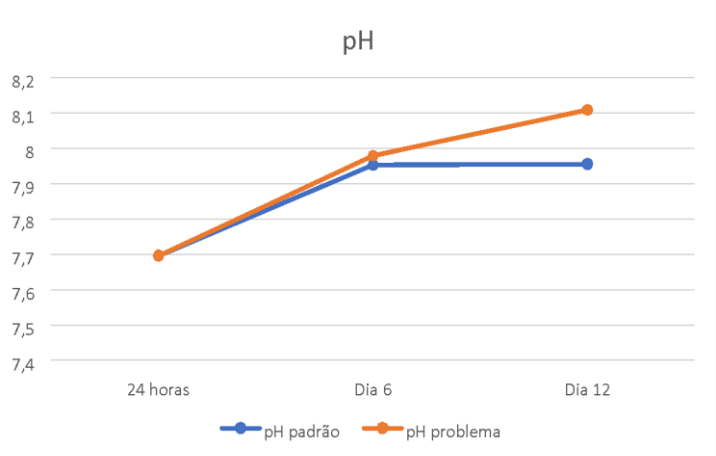
Fonte da variação	*SQ*	*gl*	*MQ*	*F*	*valor-P*	*F crítico*
Entre grupos	9286045	1	9286045	6,648857	0,061422	7,708647
Dentro dos grupos	5586551	4	1396638			
Total	14872597	5				

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

O pH é um parâmetro fundamental na avaliação da estabilidade e qualidade de formulações farmacêuticas e cosméticas, pois influencia diretamente a solubilidade, a estabilidade química dos componentes e a compatibilidade com a pele. Alterações no pH ao longo do tempo podem indicar processos de degradação, contaminação ou interações entre os componentes da formulação. Dessa forma, o monitoramento desse parâmetro durante estudos de estabilidade é essencial para garantir a segurança e eficácia do produto (Aulton; Taylor, 2016).

Nos resultados obtidos (Gráfico 4 e Tabela 7), não foram observadas diferenças significativas entre as amostras padrão e problema. Esses resultados indicam que as formulações permaneceram relativamente estáveis ao longo do período analisado, sugerindo que não houve alterações nas propriedades durante o estudo. Dessa forma, pode-se inferir que a formulação apresentou comportamento estável nas condições avaliadas.

Gráfico 4: pH



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Tabela 7: Análise estatística de pH

ANOVA

Fonte da variação	*SQ*	*gl*	*MQ*	*F*	*valor-P*	*F crítico*
Entre grupos	0,0054	1	0,0054	0,16139	0,708419	7,708647
Dentro dos grupos	0,133837	4	0,033459			
Total	0,139237	5				

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos, foi possível desenvolver e avaliar formulações anestésicas tópicas contendo lidocaína, destinadas à aplicação em pequenos procedimentos dermatológicos estéticos. Durante o processo de desenvolvimento, foram elaboradas duas formas farmacêuticas, gel e creme-gel, com o objetivo de analisar qual apresentaria melhor estabilidade e características físico-químicas adequadas.

Os estudos realizados demonstraram que a formulação em gel apresentou instabilidade ao longo do período de avaliação, principalmente em relação às variações de pH, motivo pelo qual sua continuidade nos testes foi descontinuada. A formulação em creme-gel apresentou características físico-químicas satisfatórias, como aspecto homogêneo, boa espalhabilidade, ausência de odor desagradável e manutenção dos parâmetros analisados, incluindo pH, viscosidade, densidade e condutividade elétrica, sem variações estatisticamente significativas durante o estudo de estabilidade preliminar.

Dessa forma, os resultados indicam que a formulação creme-gel contendo lidocaína demonstrou maior estabilidade e potencial para aplicação em procedimentos dermatológicos estéticos que requerem anestesia tópica. No entanto, recomenda-se a

realização de estudos adicionais de estabilidade, além de testes microbiológicos, ensaios de eficácia clínica e avaliações de segurança, a fim de confirmar sua aplicabilidade e viabilidade para uso em larga escala ou futura comercialização.

REFERÊNCIAS

ACHÉ. **Dermomax creme dermatológico**. São Paulo: Aché Laboratórios Farmacêuticos S.A., p. 1-2, 2019.

AULTON, M. E.; TAYLOR, K. M. G. Aulton's Pharmaceutics: **The Design and Manufacture of Medicines.** 5. ed. London: Elsevier, 2016. Disponível em: https://books.google.com/books/about/Aulton_s_Pharmaceutics.html?hl=pt-BR&id=rrtGKQxcoWIC.

BABO, Marta Carina Teixeira. **Estudo da composição de cosméticos hidratantes faciais comercializados.** 2021. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2021. Disponível em: http://hdl.handle.net/10284/10452.

BLANCO, J. M. A. *et al*. **Uso de anestésicos tópicos**. FMC – Formación Médica Continuada en Atención Primaria, v. 10, n. 3, p. 189-199, 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jose-Castello/publication/257501607_Uso_de_anestesicos_topico/links/5cd0a7a392851c4eab87d564/Uso-de-anestesicos-topico.pdf.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Farmacopeia Brasileira. 6. ed. Brasília: ANVISA, 2019.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Farmacopeia Brasileira. 6. ed. Brasília, DF: ANVISA, 2019. v. 1. Cap. de Águas para Uso Farmacêutico, p. 75-80.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos. 2. ed. Brasília: ANVISA, 2008.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos**. Brasília: ANVISA, 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia para Avaliação de Segurança de Produtos Cosméticos**. 2. ed. Brasília: ANVISA, 2012.

BULAS MED. **Emla creme**: lidocaína e prilocaína. São Paulo: AstraZeneca do Brasil Ltda., p. 1-12, 2014.

BULAS MED. **Pliaglis**: lidocaína e tetracaína. São Paulo: Galderma Brasil Ltda., p. 1-6, 2020.

CHEROBIN, A. C. F. P.; TAVARES, G. T. Anestésicos tópicos em dermatologia. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 95, n. 1, 2020. Disponível em: https://www.anaisdedermatologia.org.br/pt-download-pdf-S2666275220300163.

OLIVEIRA, L. V. de; FERREIRA, L. G. A ação do bioestimulador de colágeno no rejuvenescimento corporal da pele. **Revista Científica Unilago**, v. 1, n. 1, 2023. Disponível em: https://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-cientifica/article/view/1083.

DIOGO, H.; DA SILVA, J. O. Fisiologia da dor. **Revista Multidisciplinar da Saúde**, v. 1, n. 2, p. 23-33, 2009.

DOMINGUES, Bianca Camargo. **Efeito da alcalinização de uma formulação de lidocaína a 5% sobre os parâmetros de permeação na pele**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2021. Disponível em: https://scholar.google.com/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=DOMINGUES%2C+Bianca+Camargo.+Efeito+da+alcaliniza%C3%A7%C3%A3o+de+uma+formula%C3%A7%C3%A3o+de+lidoca%C3%ADna+a+5%25+sobre+os+par%C3%A2metros+de+permea%C3%A7%C3%A3o+na+pele.+%5Bsn%5D%2C+2021.&btnG=.

EMS S/A. **Pomada de uso dermatológico**. São Paulo: EMS S/A, p. 1-13, s. d.
FILGUEIRAS, N. L. **O crescimento e valorização do mercado de estética no Brasil**. 2018. Disponível em: https://pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/repositoriotcc/article/view/1009/895.

FROES, Giselle Carvalho; OTTONI, Fernanda de Assis; GONTIJO, Gabriel. Anestésicos tópicos. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 2, n. 2, p. 111-116, 2010. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/2655/265521080007.pdf.

GAJRAJ, N. M.; PENNANT, J. H.; WATCHA, M. F. Eutectic mixture of local anesthetics (EMLA®) cream. **Anesthesia & Analgesia**, v. 78, n. 3, p. 574-583, 1994. Disponível em: https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/citation/1994/03000/eutectic_mixture_of_local_anesthetics__emla__.26.aspx.

INFINITY PHARMA. **Vaselina**: emoliente e protetor da pele. Campinas: Infinity Pharma, 2023. Disponível em: https://www.infinitypharma.com.br/wp-content/uploads/2023/06/Vaselina-Solida.pdf.

LEE, H. S. Recent advances in topical anesthesia. **Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine**, v. 16, n. 4, p. 237-244, 2016. Disponível em: https://scholar.google.com/scholar?hl=pt-R&as_sdt=0%2C5&q=LEE%2C+H.S.+Recent+advances+in+topical+anesthesia.+Journal+of+dental+anesthesia+and+pain+medicine%2C+v.+16%2C+n.+4%2C+p.+237-244%2C+2016.&btn=.

LENZAFARM. **Anestésico tópico para pele e mucosa**. Minas Gerais: Lenza Farmacêutica Ltda., s.d.

LOMBARDO, M. Estabilização e conservação de formulações farmacêuticas e cosméticas: aspectos de qualidade e de segurança. **Revista Racine**, 2020. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62197995/4_-_Lombardo20200225-30146-1spic9i-libre.pdf.

LUZ, F. B.; SIQUEIRA, S. M.; PEREIRA, L. A. Drug delivery de anestésicos tópicos é uma técnica eficaz para diminuição da dor no microagulhamento: um estudo piloto. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 9, n. 4, p. 304-307, 2017. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/2655/265554362005.pdf.

MINAS BRASIL. **Gel anestésico lidocaína, benzocaína e epinefrina**. Minas Gerais: Drogaria Minas Brasil, s.d.

PURIFARMA. **Polawax**: cera auto-emulsionante não iônica. São Paulo: Purifarma, s.d. Disponível em: https://purifarma.com.br/Arquivos/Produto/POLAWAX_ Nova%20Literatura.pdf.

SALINAS, Francis V. Anestésicos locais. *In*: BARASH, Paul G. *et al.* **Fundamentos de anestesiologia clínica**. Porto Alegre: Artmed, 2017. p. 209.

SCHULMAN, Joshua M.; STRICHARTZ, Gary R. **Farmacologia dos anestésicos locais**. 2009. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56063280/ Farmacologia_dos_anestesicos_locais-libre.pdf?1521070265=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DFarmacologia_dos_anestesicos_locais.pdf&Expires=1773515098&Signature=a~O41p0M7EaVYNROETlERaxb63LYRbzf0et6dHbkls6VhoLCFlYO34IoTuEMdGRlR3aiWYvUy9DCfjTY~kX-Z35ccbHRqHLVooBUwSY yuhjvTYuACD9C2ZK8apez2N2~3QLVeut-IQMSqueBvYEgsBhN22yp8lp1yhGkHA 4WW1dWwymietLTcfiCPZ5YBpL-k39cytaxRLAphdjGXq8Q0gVt~CD83K0fcq8Bh2 bnSnMJwjHw1p9guP4POCwbbTqowayC3VmsXUkTFCiK0C5h8iA2gpLCjPEL5qRUix PHTRLPE4l0JI0B9MU7MBOjRxwIAH1WEUVYp7AMJmZJn0xfcw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA.

SECAF, J. T. M.; TAGLIANI, M. Avaliação da intensidade de dor em pacientes submetidos à anestesia tópica com tetracaína e lidocaína, previamente à injeção de toxina botulínica. **Simmetria Orofacial Harmonization in Science**, v. 2, n. 5, p. 64-76, 2020.

SILVA, V. C. M. **O rejuvenescimento facial na Biomedicina Estética**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Biomedicina) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022.

VIEIRA, Lara Gabriela Silva; ALMEIDA, Larissa Costa Keles de. Desenvolvimento de um sabonete-gel esfoliante para pele acneica. **Perquirere**, Patos de Minas, v. 18, n. 1, p. 208-221, jul. 2021. Disponível em: https://perquirere.unipam.edu.br/index.php/perquirere/article/view/638.

WEILBACH, C. *et al*. Effectiveness of various formulations of local anesthetics and additives for topical anesthesia: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study. **Journal of Pain Research**, p. 1105-1109, 2017. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2147/JPR.S131029.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 117-132, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Qualidade de vida de pacientes oncológicos

Quality of life of cancer patients

MARIA JÚLIA SANTOS ROSA
Discente de Farmácia (UNIPAM)
mariajuliasr@unipam.edu.br

NÁDIA CAMILA RODRIGUES COSTA CAIXETA
Professora orientadora (UNIPAM)
nadiacamila@unipam.edu.br

Resumo: O câncer compromete significativamente o estado de saúde e a qualidade de vida (QV) dos indivíduos. Este estudo teve como objetivo avaliar a QV de pacientes oncológicos internados em uma instituição filantrópica de Patos de Minas (MG). Trata-se de uma pesquisa descritiva, quantitativa, realizada em julho de 2025 com 48 pacientes, utilizando questionário sociodemográfico e o EORTC QLQ-C30. A análise incluiu correlação de Spearman e regressão linear múltipla. A QV global apresentou média intermediária (64,41). As funções emocional, cognitiva e social mostraram melhor preservação e correlação positiva com a QV, enquanto fadiga, insônia e dor apresentaram correlação negativa significativa. A função física e anemocional explicaram 22,8% da variação da QV, com impacto positivo, enquanto fadiga e diarreia explicaram 33,8%, com impacto negativo. Concluiu-se que a QV é influenciada positivamente por aspectos físicos e emocionais e negativamente por sintomas debilitantes, destacando-se a importância do farmacêutico clínico no cuidado multiprofissional.
Palavras-chave: câncer; qualidade de vida; saúde global; escala de função; sintomas.

Abstract: Cancer significantly compromises individuals' health status and quality of life (QoL). This study aimed to evaluate the QoL of cancer patients hospitalized in a philanthropic institution in Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil. This was a descriptive, quantitative study conducted in July 2025 with 48 patients, using a sociodemographic questionnaire and the EORTC QLQ-C30. The analysis included Spearman correlation and multiple linear regression. Global QoL showed an intermediate mean score (64.41). Emotional, cognitive, and social functioning were better preserved and showed a positive correlation with QoL, whereas fatigue, insomnia, and pain showed a significant negative correlation. Physical and emotional functioning explained 22.8% of the variation in QoL, with a positive impact, while fatigue and diarrhea explained 33.8%, with a negative impact. It was concluded that QoL is positively influenced by physical and emotional aspects and negatively influenced by debilitating symptoms, highlighting the importance of the clinical pharmacist in multiprofessional care.
Keywords: cancer; quality of life; global health; functional scale; symptoms.

1 INTRODUÇÃO

A qualidade de vida (QV) é um conceito amplo, multidimensional e subjetivo, que abrange a percepção do indivíduo sobre seu bem-estar físico, emocional, social e funcional. A QV envolve a avaliação que a pessoa faz de sua posição na vida, considerando o contexto cultural, os objetivos pessoais, o estado de saúde e as expectativas individuais (OMS, 2016).

É definida como o estado de saúde percebido pelo indivíduo, que é refletido na sua autonomia e satisfação com a vida familiar, amorosa, social e ambiental (OMS, 2016). Com o tratamento, percebe-se um comprometimento da QV, uma vez que os problemas físicos e emocionais podem ressoar na capacidade funcional e bem-estar resultando na perda de libido, incontinência fecal, dor, alterações da imagem, diminuição do peso, sintomas de ansiedade e depressão e inibição para o trabalho (Monteiro; Sousa, 2018; Pereira *et al*., 2020; Salvetti *et al*., 2020).

No Brasil, o câncer é a segunda principal causa de morte, de acordo com os dados do Instituto Nacional do Câncer (Câncer, 2004). A cada ano, 8,2 milhões de pessoas morrem de câncer no mundo (Silva, 2017). Com o avanço da doença, estima-se que, em 2040, aproximadamente 30 milhões de pessoas sejam acometidas e que o número de óbitos suba para 16,3 milhões (Globocan, 2020).

O câncer é caracterizado pelo crescimento descontrolado e desordenado de células que podem se espalhar pela corrente sanguínea ou pelo sistema linfático, afetando outros tecidos e órgãos. Essas células são agressivas e se dividem rapidamente, formando uma massa chamada tumor ou neoplasia maligna, que, ao invadir tecidos e órgãos vizinhos ou distantes, leva o nome de metástase (INCA, 2022; Floriano *et al*., 2017). O surgimento do tumor pode ter relação com as causas internas (mutação genética) e as causas externas (meio ambiente), este representando cerca de 80 a 90% dos casos de câncer oriundos dos hábitos e estilo de vida, alimentação e envelhecimento (INCA, 2022).

O indivíduo com câncer enfrenta uma série de estressores que podem impactar significativamente sua qualidade de vida, incluindo a suspeita de um diagnóstico adverso, a confirmação do diagnóstico, o temor do tratamento, a diminuição da autoestima e o medo da recidiva da doença e da morte (Gomes *et al*., 2018).

Frente ao impacto causado pelo diagnóstico e tratamento do câncer para o paciente, questiona-se: como é a qualidade de vida de pacientes oncológicos? Por isso, a escolha desta temática foi motivada levando-se em consideração os impactos do câncer na QV dos pacientes e a relevância de avaliar a QV por instrumentos validados, visto que seus resultados ajudam a melhorar os serviços de saúde e estilo de vida dos pacientes, promovendo um tratamento mais holístico e eficaz.

Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade de vida de pacientes oncológicos internados em uma instituição filantrópica de Patos de Minas (MG). Especificamente, caracterizar o perfil sociodemográfico de pacientes oncológicos internados na instituição filantrópica e investigar o impacto dos fatores individuais e contextuais sobre a qualidade de vida dos pacientes.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa caracterizou-se como uma pesquisa descritiva, com abordagem quantitativa, que teve como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno; sendo também de caráter exploratório que teve como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses (Gil, 2002).

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) e aprovado com o CAAE 83163224.9.0000.5549, em conformidade com os preceitos éticos e legais estipulados pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos.

A amostra foi escolhida por conveniência, em que 50 pacientes internados na enfermaria oncológica foram convidados a participar da pesquisa. Essa enfermaria conta com 26 leitos e pertence a Santa Casa de Misericórdia de Patos de Minas (MG), uma instituição filantrópica, escolhida como local de estudo por se tratar de um serviço oncológico habilitado pelo Sistema Único de Saúde (SUS) de extrema importância na microrregião, além de ser campo de estágio para as instituições formadoras de profissionais da área de saúde.

Os critérios de inclusão dos participantes foram: ambos os sexos, idade igual ou superior a 18 anos, paciente oncológico em tratamento, quimioterápico, radioterápico, em pós-operatório e/ou cuidados paliativos, que aceitou participar da pesquisa, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos da pesquisa os participantes que recusaram a participação e aqueles que tiveram algum déficit cognitivo registrado em prontuário, o qual poderia dificultar a compreensão e/ou a participação na pesquisa e no questionário.

A coleta de dados foi conduzida no mês de julho de 2025, a beira-leito do paciente, de forma individualizada para assegurar a privacidade dos participantes, com utilização de dois instrumentos:

I. Questionário de dados sociodemográficos (Silveira *et al*., 2021) e
II. Questionário de qualidade de vida da Organização Europeia (EORTC QLQ-C30), versão 3.0 em português (Ferreira, 1997): validado para mensurar a QV dos pacientes com câncer. Conta com 30 questões, os itens de 1 a 28 foram avaliados em escala Likert de 1 a 4 pontos, enquanto esse valor é de 1 a 7 pontos para as questões 29 e 30. Então, uma transformação linear desses valores foi realizada, segundo orientações do EORTC-QLQ-C30, gerando um escore final entre 0 e 100 pontos. Para interpretação das escalas funcionais e de saúde global, quanto maior o valor, melhores as condições; quanto às escalas de sintomas e dificuldade financeira, quanto maior o valor, maior a presença destes (Paiva *et al*., 2014), logo pior as condições de QV.

Esta pesquisa teve como benefício um melhor entendimento sobre a percepção dos pacientes oncológicos sobre a qualidade de vida, promovendo um tratamento holístico e eficaz aos indivíduos em tratamento.

Um possível risco foi o constrangimento dos participantes ao responderem ao instrumento de coleta de dados. Medidas preventivas para minimizar os riscos foram adotadas, como garantir uma abordagem humanizada, optando-se pela escuta atenta e pelo acolhimento do participante, obtendo informações apenas no que diz respeito àquelas necessárias para a pesquisa; garantir o sigilo em relação às respostas e o anonimato com identificação os participantes pelas letras iniciais de seus nomes. Reforça-se o compromisso de uso das informações apenas para fins acadêmicos e científicos.

Os dados foram inicialmente digitados em planilha do Microsoft Excel, e a análise estatística foi realizada pelo programa SPSS versão 22.0. Para a análise estatística descritiva, foi realizado o cálculo de frequência relativa e absoluta para as variáveis categóricas e o cálculo de média e desvio padrão para as variáveis quantitativas. O teste de Spearman é uma análise não paramétrica e foi utilizado para avaliar a relação entre duas variáveis: a qualidade de vida e as escalas. Ele mede a força e a direção da associação entre elas, ou seja, a força indica o quão próximas as variáveis estão de uma relação monotônica (isto é, quando uma aumenta, a outra tende a aumentar ou diminuir de forma consistente). A direção pode ser positiva (quando o aumento de uma variável está associado ao aumento da outra), negativa (quando o aumento de uma variável está associado a diminuição da outra) ou próxima de zero (indica pouca ou nenhuma correlação). Para interpretação do ϱ de Spearman, considera-se a força da correlação como muito fraca (0,00 – 0,19), fraca (0,20 – 0,39), moderada (0,40 – 0,59), forte (0,60 – 0,79) e muito forte (0,80 – 1,00). A análise de regressão linear múltipla usando o método Stepwise foi o modelo estatístico usado para explicar ou prever quais fatores têm maior impacto sobre a qualidade de vida e quantificar essa influência. Foi considerado um valor $p < 0,05$ como estatisticamente significativo.

3 RESULTADOS

Os resultados a seguir (Tabela 1) foram obtidos a partir da coleta de dados de 48 pacientes internados na enfermaria oncológica. Dois participantes foram excluídos por registrar informações incompletas nos questionários.

Dos 48 participantes da pesquisa, a maioria era do sexo masculino, sendo 25 homens (52,1%) e 23 mulheres (47,9%). Observou-se prevalência de indivíduos com idade superior a 60 anos (54,2%, n=26), casados(as) (50,0%, n=24), com renda mensal de até um salário mínimo (70,8%, n=34) e com escolaridade até o ensino fundamental incompleto (43,8%, n=21). Quanto à religião, predominou a católica (77,1%, n=37). Em relação à raça/cor, a maioria se autodeclarou parda (41,7%, n=20) (Tabela 1, pag. 7).

No momento da coleta, 85,4% (n=41) dos participantes encontravam-se fora do mercado de trabalho, e 45,8% (n=22) relataram não consumir bebidas alcoólicas. Com relação ao tabagismo, houve um empate entre ex fumantes e aqueles que nunca fumaram (Tabela 1)

No que se refere aos hábitos de vida, identificou-se um predomínio de participantes que não praticam atividade física regularmente (56,3%, n=27) e que não necessitam de ajuda para realizar as atividades diárias (68,8%, n=33). Quanto ao uso de

medicamentos, 39,6% (n=19) não fazem uso contínuo, já 37,5% (n=18) fazem uso de três ou mais (Tabela 1).

Os resultados relacionados à qualidade de vida dos participantes, descritos na Tabela 2, foram avaliados por meio do instrumento EORTC QLQ-C30. Destaca-se que, nas escalas funcionais e de saúde global, quanto maior o valor, melhores são as condições de qualidade de vida do paciente oncológico. Por outro lado, nas escalas de sintomas e dificuldades financeiras, quanto maior o valor, maior é a presenças destes, ou seja, pior é a QV dos pacientes.

Tabela 1: Características sociodemográficas dos participantes em tratamento oncológico, internados na instituição filantrópica de Patos de Minas, MG, 2025 (N=48).

Variável	Categoria	Frequência	Porcentagem (%)
Gênero	Masculino	25	52,1
	Feminino	23	47,9
Faixa Etária	20 a 39 anos	5	10,4
	40 a 49 anos	3	6,3
	50 a 59 anos	14	29,2
	≥ 60 anos	26	54,2
Estado Conjugal	Casado(a)	24	50,0
	Solteiro(a)	13	27,1
	Divorciado(a)	5	10,4
	Viúvo(a)	6	12,5
Escolaridade	Analfabeto/Primário	7	14,6
	Fundamental incompleto	21	43,8
	Fundamental completo	6	12,5
	Médio incompleto	4	8,3
	Médio completo	9	18,8
	Superior completo/incompleto	1	2,1
Renda	Sem renda/Não sabe	9	18,8
	Até 1 SM	34	70,8
	Acima de 3	4	8,3
	Acima de 3	1	2,1
Trabalha atualmente	Sim	7	14,6
	Não	41	85,4
Religião	Católico(a)	37	77,1
	Evangélico(a)	9	18,8
	Ateu	2	4,2
Raça	Branca	18	37,5
	Parda	20	41,7
	Amarela	2	4,2
	Negra	8	16,7
Tabagismo	Não	23	47,9
	Ex Fumante	23	47,9
	Fumante atualmente	2	4,2
Etilismo	Não bebe	22	45,8
	Bebe atualmente	9	18,8
	Já bebeu	17	35,4
Atividades Físicas	Sim	15	31,3

	Às vezes	6	12,5
	Não	27	56,3
Ajuda em Atividade	Sim	15	31,3
Física	Não	33	68,8
	Não toma medicamento	19	39,6
Medicações	De um a dois medicamentos	11	22,9
	Três ou mais medicamentos	18	37,5

SM - Salário mínimo R$ 1.518,00 referente ao ano de 2025.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A média geral da escala de saúde global foi de 64,41, sugerindo uma percepção intermediária da QV durante o tratamento oncológico. Em relação ao impacto financeiro, considerando que a maioria dos participantes não exerce atividade laboral no momento, observou-se uma média de 20,83, indicando que o tratamento afeta de forma relevante a condição econômica dos pacientes (Tabela 2).

As funções cognitiva, emocional e social apresentaram as melhores pontuações médias, 79,51; 78,47 e 74,65, respectivamente, indicando que essas funções foram menos acometidas pelo tratamento oncológico. A função física e a capacidade para realização de atividades diárias do cotidiano apresentaram valores medianos, 59,17 e 46,53, respectivamente, indicando que esses domínios afetaram moderadamente a QV (Tabela 2).

Tabela 2: Valores mínimo, máximo, média e desvio padrão dos domínios do EORTC-QLQ-C30, Patos de Minas, MG, 2025 (N=48).

Domínio	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Escala de saúde global				
Qualidade de vida global	0	100	64,41	33,41
Escala funcional				
Função física	0	100	59,17	34,4
Função cognitiva	0	100	79,51	26,01
Função emocional	25	100	78,47	24,9
Função social	0	100	74,65	32,25
Atividades diárias	0	100	46,53	38,74
Escala de sintomas				
Constipação	0	100	16,67	30,75
Diarreia	0	66,67	13,89	20,44
Dificuldades financeiras	0	100	20,83	32,71
Dor	0	100	31,25	38,69
Fadiga	0	100	43,29	30,6
Falta de apetite	0	100	44,44	40,87
Falta de ar	0	100	19,44	33,57
Insônia	0	100	34,72	42,92
Náusea e vômito	0	83,33	17,01	21,88

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Na escala de sintomas (Tabela 2), a média de valor menor que 20 foi representada por constipação (16,67), diarreia (13,89), falta de ar (19,44) e náusea e vômito (17,01), indicando o alto impacto na QV. Outros sintomas, com valores médios entre 30 e 50, impactaram de forma moderada a QV, como dor (31,25), fadiga (43,29), falta de apetite (44,44), insônia (34,72).

Do ponto de vista metodológico, o teste de Spearman foi escolhido por permitir identificar associações monotônicas sem depender de linearidade e se torna menos afetado por desvios da normalidade (EORTC, 2001; Scott *et al*., 2008).

A análise de correlações de Spearman entre a qualidade de vida global (QVG) e as dimensões funcionais do EORTC QLQ-C30 mostraram relações positivas e significativas em todas as escalas avaliadas (n=48) (Tabela 3). Isso indica que escores mais altos nas escalas funcionais refletem melhor aptidão do paciente, em concordância com os resultados esperados e com estudos anteriores que validam o QLQ-C30 em pacientes oncológicos (EORTC, 2001; Scott *et al*., 2008; Michels; Latorre; Maciel, 2013).

Tabela 3: Correlação de Spearman entre Qualidade de Vida Global]e a escala funcional do EORTC QLQ-C30 (N=48).

Escala funcional (EORTC QLQ-C30)	**ϱ de Spearman**	**p (bicaudal)**
PF2 - Função Física	0,540	< 0,001
RF2 - Função de Atividades diárias	0,385	0,007
EF - Função Emocional	0,404	0,004
CF - Função Cognitiva	0,343	0,017
SF - Função Social	0,385	0,007

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A função física apresentou a maior magnitude de associação (ϱ = 0,540; p < 0,001) (Tabela 3), sugerindo que os pacientes têm maior autonomia para realizar atividades diárias, mobilidade e autocuidado, se traduzem em melhor percepção global de qualidade de vida (Franceschini *et al*., 2010; Musoro *et al*., 2023).

A função emocional apresentou uma correlação moderada e positiva (ϱ = 0,404; p = 0,004), indicando que menores níveis de tensão, preocupação, irritabilidade e humor deprimido contribuem de maneira independente para o aumento da qualidade de vida global (QOL) (Michels; Latorre; Maciel, 2013; Musoro *et al*., 2023).

A função de atividades diárias e função social (ambas ϱ = 0,385; p = 0,007) mostraram magnitudes moderadas, consistentes com a influência de limitações no desempenho de atividades habituais e na participação social, portanto, a avaliação global de saúde é frequentemente influenciada por fatores como fadiga, dor e desempenho físico (Franceschini *et al*., 2010; Michels; Latorre; Maciel, 2013).

Por sua vez, a função cognitiva apresentou a menor magnitude entre as associações moderadas (ϱ = 0,343; p = 0,017), quadro coerente com evidências de que atenção e memória impactam a percepção de qualidade de vida de modo real, porém relativamente mais sutil do que os domínios físico e emocional, estando sujeitas a variáveis contextuais como tratamento, idade, escolaridade e fadiga (Oliveira *et al*., 2022).

Em conjunto, os resultados da Tabela 3 reiteram a capacidade do QLQ-C30 em discriminar dimensões funcionais com contributos diferenciados para a qualidade de vida global, destacando o papel predominante de aspectos físicos e emocionais, enquanto as atividades diárias, a vida social e a cognição oferecem uma contribuição adicional e clinicamente relevante para a variabilidade do desfecho global (Franceschini *et al*., 2010; Michels; Latorre; Maciel, 2013; Musoro *et al*., 2023; Pilz *et al*., 2025).

A interpretação das magnitudes segue referências padronizadas como pequena = 0,10–0,29; moderada = 0,30–0,49; grande/forte ≥ 0,50, de acordo com as recomendações do manual do EORTC, permitindo qualificar os efeitos observados, sendo forte para o funcionamento físico e moderados para as demais escalas (Scott *et al*., 2008; Michels; Latorre; Maciel, 2013).

A análise de correlação de Spearman entre a QVG do EORTC QLQ-C30 e as escalas de sintomas demonstraram associações negativas, em conformidade com o pressuposto de que escores mais elevados de sintomas indicam pior qualidade de vida (EORTC, 2001; Scott *et al*., 2008); desse modo, espera-se a QVG com resultados negativos (Tabela 4).

Tabela 4: Correlação de Spearman entre Qualidade de Vida Global e a escala de sintomas do EORTC QLQ-C30 (N=48).

Escala de Sintomas (EORTC QLQ-C30)	**ϱ de Spearman**	**p (bicaudal)**
FA - Fadiga	−0,604	< 0,001
NV - Náusea/Vômito	0,039	0,793
PA - Dor	−0,426	0,003
DY - Falta de Ar	−0,262	0,072
SL - Insônia	−0,506	< 0,001
AP - Perda de Apetite	−0,393	0,006
CO - Constipação	−0,213	0,146
DI - Diarreia	−0,299	0,039
FI - Dificuldades Financeiras	−0,241	0,100

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A escolha do teste de Spearman ajudou a identificar relações entre as variáveis sem precisar que elas fossem lineares, característica que o torna indicado para análises em que a normalidade pode estar comprometida (EORTC, 2001).

Conforme a Tabela 4, observa-se correlação negativa forte a moderada para fadiga ($\varrho = -0,604$; $p < 0,001$) e insônia ($\varrho = -0,506$; $p < 0,001$), indicando que maior intensidade dessas queixas se associa à pior percepção global de qualidade de vida, com relevância clínica plausível dada a ampla evidência de que fadiga e distúrbios do sono impactam no funcionamento e bem-estar do paciente (Michels; Latorre; Maciel, 2013; Musoro *et al*., 2023).

A dor apresentou correlação negativa de magnitude moderada ($\varrho = -0,426$; $p = 0,003$), igualmente consistente com a literatura que descreve seu papel transversal na redução da qualidade de vida em oncologia (Franceschini *et al*., 2010; Musoro *et al*., 2023). Perda de apetite mostrou associação negativa moderada ($\varrho = -0,393$; $p = 0,006$), refletindo

o efeito de sintomas constitucionais sobre a percepção de saúde e bem estar global (Michels; Latorre; Maciel, 2013).

Por outro lado, falta de ar (ϱ = −0,262; p = 0,072), constipação (ϱ = −0,213; p = 0,146) e dificuldades financeiras (ϱ = −0,241; p = 0,100) não atingiram significância estatística bicaudal ao nível de 5%, ainda que os sinais negativos sejam coerentes com a direção teórica (EORTC, 2001; Scott *et al*., 2008), isto é, pior sintomatologia associada a pior QVG.

Náusea/vômito não apresentaram associação relevante (ϱ = 0,039; p = 0,793), possivelmente refletindo baixa frequência/intensidade do sintoma na amostra efetiva em curso (Franceschini *et al*., 2010).

Para interpretação da magnitude dos efeitos, adotaram-se faixas comumente padronizadas como pequena = 0,10–0,29; moderada = 0,30–0,49; grande/forte ≥ 0,50), de acordo com as recomendações do manual do EORTC (Scott *et al*., 2008), o que posiciona fadiga e insônia no espectro moderado a forte e dor/perda de apetite no espectro moderado.

Em conjunto, os achados da Tabela 4 reforçam a validade convergente do QLQ-C30 (Michels; Latorre; Maciel, 2013; Franceschini *et al*., 2010) e destacam aspectos essenciais para o cuidado centrado no paciente, principalmente o controle da fadiga, da insônia e da dor, que podem gerar avanços notáveis na qualidade de vida percebida (Musoro *et al*., 2023).

Foi realizada uma análise de regressão linear múltipla, utilizando o método Stepwise, com o objetivo de identificar quais dimensões funcionais do instrumento EORTC QLQ-C30 explicam a Variável Qualidade de Vida Global. Após o procedimento de seleção automática, dois preditores permaneceram no modelo: Função Física (PF2) e Função Emocional (EF). A análise dos pressupostos indicou adequação estatística, com normalidade dos resíduos dentro de limites aceitáveis, ausência de multicolinearidade entre as variáveis (Tolerance = 0,868; VIF = 1,152) e independência dos resíduos (Durbin–Watson = 2,168), indicando que o modelo é estável e apropriado para interpretação, mostrado na Tabela 5.

Tabela 5: Coeficientes do modelo de regressão
(Variável dependente: Qualidade de Vida).

Variável	B	EP (B)	β (Beta)	t	P (bicaudal)	Tolerance	VIF
Constante	14,078	14,386	—	0,979	0,333	—	—
PF2 - Função Física	0,301	0,134	0,310	2,251	0,029	0,868	1,152
EF - Função Emocional	0,415	0,185	0,309	2,246	0,030	0,868	1,152

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

O modelo final apresentou ajuste global estatisticamente significativo ($F(2,45)$ = 7,947; p = 0,001), com R^2 ajustado de 22,8%. Esse valor demonstra que pouco mais de um quinto da variação observada na Qualidade de Vida pode ser explicada, conjuntamente, pela Função Física e Função Emocional. Os coeficientes padronizados (β) mostraram

magnitudes semelhantes entre os dois preditores (PF2 $\beta = 0{,}310$; EF $\beta = 0{,}309$), sugerindo que ambos os domínios exercem impacto relativo equivalente sobre a percepção global de qualidade de vida.

Do ponto de vista aplicado, verificou-se que, mantendo constante o outro preditor, um aumento de 10 pontos no escore de função física está associado a um incremento médio de 3,01 pontos na QVG. Da mesma forma, um aumento de 10 pontos no escore de função emocional projeta um acréscimo médio de 4,15 pontos na mesma medida. A partir dos coeficientes não padronizados, a equação de predição do modelo foi definida como:

Qualidade de Vida prevista = 14,078 + 0,301 × Função Física (PF2) + 0,415 × Função Emocional (EF)

Considerando que, nas escalas funcionais do QLQ-C30, maiores escores indicam melhor funcionamento, os resultados mostram que tanto melhorias físicas quanto emocionais contribuem de forma aditiva e clinicamente significativa para o aumento da qualidade de vida. Esses achados reforçam a importância de intervenções multiprofissionais que favoreçam simultaneamente a recuperação funcional e o suporte emocional.

A análise de regressão linear múltipla com método Stepwise indicou que os sintomas de fadiga e diarreia permaneceram como preditores significativos da QVG avaliada pelo instrumento EORTC QLQ-C30. O modelo final apresentou ajuste estatisticamente significativo ($F(2,45) = 12{,}989$; $p < 0{,}001$), explicando aproximadamente 33,8% da variabilidade da QV entre os participantes. Esse resultado indica que cerca de um terço da percepção global de qualidade de vida pode ser atribuída à intensidade desses dois sintomas. Além disso, observou-se independência dos resíduos (Durbin–Watson = 1,812) e ausência de evidências de multicolinearidade entre os preditores, sugerindo adequação do modelo estatístico.

Como mostrado na Tabela 6, os coeficientes padronizados revelaram que ambos os sintomas exerceram impacto negativo significativo sobre a QV, sendo a fadiga o fator de maior peso ($\beta = -0{,}505$; $p < 0{,}001$), seguida pela diarreia ($\beta = -0{,}308$; $p = 0{,}013$). Esses achados estão alinhados com a lógica interpretativa do QLQ-C30, em que escores mais altos nas escalas de sintomas representam pior condição clínica.

Tabela 6: Coeficientes do modelo de regressão (Variável dependente: Qualidade de Vida).

Variável	B	EP (B)	β (Beta)	t	P (bicaudal)	Tolerance	VIF
Constante	95,274	7,257	—	13,128	< 0,001	—	—
FA - Fadiga	−0,551	0,130	−0,505	−4,250	< 0,001	0,997	1,003
DI - Diarreia	−0,503	0,194	−0,308	−2,591	0,013	0,997	1,003

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Em termos práticos, os coeficientes não padronizados indicaram que, mantendo-se constante o efeito do outro sintoma, cada aumento de 10 pontos no escore de fadiga associa-se à redução média de 5,51 pontos na QV, enquanto o mesmo incremento no escore de diarreia resulta em diminuição aproximada de 5,03 pontos no desfecho global. A partir desses coeficientes, obteve-se a equação preditiva do modelo:

$$\text{Qualidade de Vida prevista} = 95{,}274 - 0{,}551 \times \text{Fadiga} - 0{,}503 \times \text{Diarreia}$$

De modo geral, os resultados indicam que intervenções assistenciais e terapêuticas que reduzam a fadiga e controlem episódios de diarreia podem contribuir de maneira expressiva para a melhoria da percepção de QV dos pacientes avaliados.

4 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam que a qualidade de vida dos pacientes oncológicos internados apresentou valores intermediários na escala de saúde global (64,41), indicando uma percepção moderada do bem-estar durante o tratamento. Silveira *et al*. (2021) e Monteiro e Sousa (2018) observaram uma redução significativa da qualidade de vida em pacientes submetidos ao tratamento oncológico, principalmente em decorrência dos efeitos adversos físicos e psicológicos do tratamento. Assim, medidas que incluam programas estruturados de reabilitação física, manejo otimizado da dor, estratégias para higiene do sono e suporte emocional podem contribuir para ganhos substanciais no funcionamento diário e no bem-estar geral. Também, ações focadas no controle rigoroso dos sintomas e na promoção de autonomia funcional representam caminhos essenciais para elevar o escore global acima do patamar moderado identificado.

A predominância de pacientes idosos (54,2% ≥ 60 anos) e com baixa escolaridade/ensino fundamental incompleto (43,8%) pode ter influenciado nos resultados encontrados. A literatura aponta que o envelhecimento e o menor nível de instrução estão associados à menor percepção de saúde e maior vulnerabilidade social (Pereira *et al*., 2020; Paiva *et al*., 2014). Além disso, 70,8% dos entrevistados apresentavam renda de até um salário mínimo, o que reforça a influência de fatores socioeconômicos sobre a qualidade de vida, como também observado por Gomes *et al*. (2018).

Em relação as funções cognitivas, emocionais e sociais, os escores elevados (79,51; 78,47 e 74,65) sugerem que esses domínios foram menos comprometidos entre os participantes, o que pode estar relacionado à presença de suporte familiar e religioso, predominando a religião católica (77,1). Estudos de Salvetti *et al*. (2020) e Pereira *et al.* (2020) reforçam que o apoio espiritual e o convívio social contribuem positivamente para o enfrentamento do câncer, proporcionando melhor adaptação emocional e fortalecimento psicológico durante o tratamento. Os resultados observados por Moreira Junior *et al.* (2020) destacaram que a função emocional foi o domínio mais comprometido entre os pacientes, com escore médio inferior a 60 pontos. Essa constatação reforça a presença de impactos psicológicos significativos durante o tratamento oncológico.

Portanto, os domínios físicos e de atividades diárias apresentaram escores mais baixos (59,17 e 46,53), refletindo o impacto funcional da doença e do tratamento oncológico sobre a capacidade de execução das tarefas cotidianas. Esse resultado é consistente com a literatura, que destaca que a fadiga, a dor e a limitação motora estão

entre os principais fatores que reduzem a autonomia dos pacientes oncológicos (Silveira *et al*., 2021; Monteiro; Sousa, 2018).

Na escala de sintomas, destacaram-se fadiga (43,29), falta de apetite (44,44), insônia (34,72) e dor (31,25), sintomas que impactam de forma relevante o bem-estar físico e emocional. Esses achados são semelhantes aos encontrados por Salvetti *et al*. (2020), que identificaram alta prevalência desses sintomas durante o tratamento quimioterápico, interferindo diretamente na percepção de qualidade de vida. Os sintomas gastrointestinais, como constipação, diarreia, náusea e vômito, também apresentaram médias elevadas, possivelmente em decorrência dos efeitos colaterais da quimioterapia, conforme destacado por Paiva *et al*. (2014). Semelhante ao ocorrido no estudo de Moreira Junior *et al.* (2020), em que os escores elevados foram relacionados aos sintomas de diarreia (89,85), dispneia (78,26) e náusea e vômito (77,53), indicando alta intensidade de sintomas adversos.

Outro aspecto relevante foi a dificuldade financeira média (20,83), associada à impossibilidade de trabalho relatada por (85,4%) dos participantes. A literatura enfatiza que os custos associados ao tratamento oncológico representam fatores agravantes na percepção negativa da qualidade de vida (Pereira *et al*., 2020; Gomes *et al*., 2018). Ainda, Moreira Junior *et al*. (2020) registraram média expressiva (81,16%), o que reforça a forte associação entre o tratamento oncológico e o comprometimento das condições socioeconômicas. Essa situação demonstra a importância de políticas públicas que ampliem o apoio financeiro e social aos pacientes oncológicos.

De forma geral, os resultados deste estudo confirmam que o câncer e seu tratamento afetam de maneira multidimensional a vida dos indivíduos, abrangendo aspectos físicos, emocionais, sociais e econômicos. A análise das correlações de Spearman reforçou esse cenário. A função física apresentou a associação mais forte com a QVG ($\rho = 0{,}540$; $p < 0{,}001$), evidenciando que o desempenho motor e a capacidade funcional são centrais para a percepção geral de bem-estar, conforme apontado por Franceschini *et al.* (2010) e Musoro *et al.* (2023). A função emocional também apresentou relação significativa ($\rho = 0{,}404$; $p = 0{,}004$), indicando que sintomas afetivos como ansiedade, irritabilidade e tristeza desempenham papel relevante na experiência subjetiva do viver com câncer, como discutido por Michels, Latorre e Maciel (2013).

No que se refere aos sintomas, fadiga e insônia se destacaram por apresentarem correlações negativas de moderada a forte magnitude com a qualidade de vida ($\rho = -0{,}604$ e $\rho = -0{,}506$, respectivamente), revelando seu impacto significativo sobre funcionamento e bem-estar. Esse resultado é amplamente consistente com estudos que apontam a fadiga como um dos sintomas mais debilitantes na oncologia (Musoro *et al*., 2023). A dor e a perda de apetite também mostraram impacto negativo de magnitude moderada, reforçando o papel dos sintomas físicos na redução da QVG.

A análise de regressão múltipla contribuiu para aprofundar a compreensão desses achados. No primeiro modelo, observou-se que a QVG foi explicada de forma significativa pela função física e função emocional, que juntas responderam por 22,8% da variabilidade do desfecho. Esse resultado reforça que a percepção de QV envolve tanto aspectos corporais quanto afetivos, confirmando o caráter biopsicossocial do processo de adoecimento oncológico. Já no segundo modelo, observou-se que fadiga e diarreia foram os principais sintomas preditores da redução da qualidade de vida,

explicando 33,8% da variabilidade do desfecho. A fadiga apresentou o maior impacto negativo, seguida da diarreia, corroborando achados de Michels, Latorre e Maciel (2013) e Musoro *et al.* (2023), que destacam esses sintomas como centrais na limitação funcional e no sofrimento subjetivo do paciente.

Dessa forma, os resultados deste estudo demonstram que intervenções que promovam melhora da função física, fortalecimento emocional, controle da fadiga e manejo adequado dos sintomas gastrointestinais podem gerar ganhos expressivos na QV dos pacientes oncológicos. Tais achados reforçam a importância de uma assistência multiprofissional, integrada e contínua, alinhada às recomendações da OMS (2016) para cuidados oncológicos e paliativos.

5 CONCLUSÃO

Concluiu-se que os pacientes oncológicos apresentaram nível moderado de qualidade de vida global, indicando que, embora enfrentem sintomas físicos expressivos e repercussões emocionais decorrentes da doença e do tratamento, mantêm uma percepção intermediária de bem-estar ao longo do processo terapêutico.

Os domínios cognitivo, emocional e social obtiveram escores mais elevados, sugerindo menor comprometimento nessas dimensões para a QV. Em contrapartida, os domínios função física e atividades cotidianas afetam diretamente a QV, tendo uma redução da capacidade funcional e limitação na execução de tarefas diárias.

No que se refere aos sintomas, fadiga, insônia, dor, perda de apetite e alterações gastrointestinais, como diarreia e constipação, destacaram-se como os fatores de maior impacto negativo sobre a QV. Soma-se a isso o agravante das dificuldades financeiras, evidenciando que o câncer repercute não apenas na esfera biológica, mas também em dimensões sociais e econômicas do viver.

Os modelos de regressão contribuíram para estimar a proporcionalidade do efeito que cada variável funcional, emocional, fadiga e diarreia teve sobre a QV. Sugere-se a criação de um plano terapêutico direcionado a ajustar esses efeitos como a reabilitação funcional, suporte psicológico contínuo e manejo adequado de sintomas gastrointestinais.

Não foi realizada a estratificação dos participantes pelo tempo de tratamento oncológico, variável fortemente associada à intensidade dos sintomas e ao desempenho funcional. Além disso, a amostra não contemplou pacientes que estavam, no momento da coleta, em ciclos ativos de quimioterapia ou radioterapia, o que pode explicar a baixa prevalência de sintomas típicos na população submetida às terapias antineoplásicas, como náuseas e vômitos. Esse cenário pode ter contribuído para escores menores nas escalas de sintomas gastrointestinais e, consequentemente, para uma percepção global de qualidade de vida menos comprometida. Assim, os achados devem ser interpretados considerando essas limitações metodológicas, que podem ter atenuado a expressão real do impacto dos sintomas adversos na QV dos pacientes oncológicos.

Este estudo apresenta relevância para a prática clínica e para o campo acadêmico. É importante considerar a atuação do farmacêutico clínico junto à equipe multiprofissional de assistência hospitalar, no manejo dos medicamentos e sua utilização terapêutica especialmente diante do impacto expressivo dos sintomas e da

complexidade terapêutica observada nesta população. As intervenções farmacêuticas podem envolver tratamentos baseados no uso direto de medicamentos, de natureza biológica ou química, além de procedimentos clínicos como cirurgias. Por sua vez, as intervenções não farmacológicas consistem em métodos indiretos voltados para elevar o bem-estar emocional, aliviar problemas de saúde mental, melhorar a qualidade de vida do paciente.

Além disso, faz-se menção ao uso de instrumentos validados, para assegurar condutas terapêuticas que estejam alinhadas às necessidades reais dos pacientes oncológicos e que tragam impactos para a sua qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

CÂNCER no Brasil: presente e futuro. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 11, 2004.

EORTC QUALITY OF LIFE GROUP. EORTC QLQ-C30 Scoring Manual, 3. ed, Bruxelas, Bélgica, 2001.

FERREIRA, P. L. The Portuguese version of the EORTC QLQ-C30. **10th International Meeting of European Society of Gynaecological Oncology**, Coimbra, Portugal. Bologna, Itália: Monduzzi Editore, 1997. p. 527-532.

FLORIANO D. F. *et al.* Complicações orais em pacientes tratados com radioterapia ou quimioterapia em um hospital de Santa Catarina. **Rev Odontol Univ Cid São Paulo**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 230-236, 2017.

FRANCESCHINI, J. *et al*. Reprodutibilidade da versão em português do Brasil do questionário de qualidade de vida da European Organization for Research and Treatment of Cancer em pacientes com câncer de pulmão. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília (DF), v. 36, n. 5, p. 595-602, 2010.

GIL, A. C. Como classificar as pesquisas? *In*: GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. cap. 4, p. 41-56.

GLOBOCAN. **Global Cancer Observatory**. Cancer Tomorrow, 2020.

GOMES, R. A. *et al.* Avaliação da qualidade de vida de pacientes com doença oncohematológica em quimioterapia. **Rev Enferm UFPE**, Recife, v. 12, n. 5, p. 1200-5, 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. INCA. **O que é o câncer?** Rio de Janeiro: INCA; 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. INCA. **ABC do Câncer** – Abordagens Básicas para o Controle do Câncer, versão atualizada. 6. ed., Rio de Janeiro: INCA, 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. INCA. **Estimativa 2023**: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2023.

MICHELS, F. A. S.; LATORRE, M. R. D. O.; MACIEL, M. S. Validity, reliability and understanding of the EORTC-C30 in Brazilian cancer patients. **Revista Brasileira de Epidemiologi**a, São Paulo (SP), v. 16, n. 2, p. 352-363, 2013.

MONTEIRO, C. R. A. V.; SOUSA, T. K. C**.** Qualidade de vida em pacientes submetidos ao tratamento quimioterápico. **Revista de Investigação Biomédica**, [*S. l.*], v. 10, n. 1, p. 38-46, 2018.

MOREIRA JUNIOR, A. F. *et al*. Avaliação da qualidade de vida em pacientes oncológicos de um centro de oncologia, Belém (PA). **Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, Belém (PA), v. 12, n. 1, p. 2-9, 2020.

MUSORO, J. Z. *et al*. Minimally important differences for interpreting EORTC QLQ-C30 scores: thresholds for clinical importance for physical and emotional functioning, fatigue and pain. **European Journal of Cancer**, Oxford, Inglaterra, v. 186, p. 113-125, 2023.

OLIVEIRA, R. *et al*. Avaliação de queixas cognitivas e qualidade de vida em pacientes oncológicos: revisão narrativa. **Revista de Ciências da Saúde**, [*S. l.*], 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. OMS. **Planning and implementing palliative care services**: a guide for programme managers. Geneva: WHO, 2016.

PAIVA, C. E.; CARNASECA, E. C.; BARROSO, E. M.; CAMARGOS, M. G.; ALFANO, A. C.; RUGNO, F. C.; *et al*. Further evaluation of the EORTC QLQ-C30 psychometric properties in a large Brazilian cancer patient cohort as a function of their educational status. **Supportive Care in Cancer**, [*S. l.*], v. 22, n. 8, p. 2151-2160, 2014.

PEREIRA, A. A. C. *et al.* Avaliação da qualidade de vida e prevalência de sintomas depressivos em pacientes oncológicos submetidos à radioterapia. **Revista Brasileira de Cancerologia**, Maringá (PR), v. 66, n. 1, p. e-12775, 2020.

PILZ, M. J. *et al*. The current use and application of thresholds for clinical importance of the EORTC QLQ-C30, the EORTC CAT core and the EORTC QLQ-C15-PAL. **Quality of Life Research**, [*S. l.*], 2025.

SALVETTI, M. D. G. *et al*. Prevalence of symptoms and quality of life of cancer patients. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília (DF), v. 73, n. 2, p. 1-7, 2020.

SCOTT, N. W. *et al*. **EORTC QLQ-C30 Reference Values**, Bruxelas, Bélgica, 2008.

SILVA, L. E. O. *et al.* Oncologia: conceitos e avanços. **Boletim Informativo do PET-Farmácia**, João Pessoa (PB), n. 1, p. 1-4, 2017.

SILVEIRA, F. M. *et al*. Impacto do tratamento quimioterápico na qualidade de vida de pacientes oncológicos. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 34, p. eAPE00583, 2021.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 133-141, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Análise do impacto da sobrecarga do cuidado na qualidade de vida de mães de filhos com deficiência

Analysis of the impact of caregiving burden on the quality of life of mothers of children with disabilities

MÍRIAN MARTINS MACÊDO
Discente de Fisioterapia (UNIPAM)
mirianmacedo@unipam.edu.br

KENIA CARVALHO COUTINHO
Professora orientadora (UNIPAM)
keniacc@unipam.edu.br

Resumo: O nascimento de uma criança com deficiência pode provocar mudanças significativas na dinâmica familiar, especialmente para as mães, que frequentemente assumem a maior parte das responsabilidades relacionadas ao cuidado. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar o impacto da sobrecarga do cuidado na qualidade de vida de mães de filhos com deficiência. Trata-se de um estudo do tipo observacional, transversal e descritivo com uma amostra composta por 22 mães de crianças com deficiência. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação do questionário WHOQOL-bref, utilizado para avaliar a qualidade de vida nos domínios físico, psicológico, social e ambiental. Os resultados indicaram qualidade de vida moderada entre as participantes, com maior escore no domínio social e menor no domínio ambiental, evidenciando a influência das demandas de cuidado no bem-estar dessas mães.
Palavras-chave: qualidade de vida; mães; pessoas com deficiência; sobrecarga do cuidador.

Abstract: The birth of a child with a disability can lead to significant changes in family dynamics, especially for mothers, who often assume most of the responsibilities related to care. In this context, the present study aimed to analyze the impact of caregiving burden on the quality of life of mothers of children with disabilities. This was an observational, cross-sectional, and descriptive study with a sample composed of 22 mothers of children with disabilities. Data collection was carried out through the administration of the WHOQOL-BREF questionnaire, used to assess quality of life in the physical, psychological, social, and environmental domains. The results indicated a moderate quality of life among the participants, with the highest score in the social domain and the lowest in the environmental domain, highlighting the influence of care demands on the well-being of these mothers.
Keywords: quality of life; mothers; persons with disabilities; caregiver burden.

1 INTRODUÇÃO

Ao nascer uma criança com deficiência, a família é exposta a um conjunto de desafios que envolvem adaptações emocionais, sociais e econômicas. São inúmeras experiências vivenciadas pelos pais, como enfrentar o preconceito da sociedade, aprender novos cuidados necessários à criança, compreender suas necessidades específicas e lidar com os custos financeiros relacionados ao tratamento e acompanhamento terapêutico. Nesse contexto, a chegada de uma criança com deficiência pode provocar mudanças significativas na dinâmica familiar e na organização da rotina cotidiana (Bastos; Deslandes, 2008).

Especialmente para as mães, o impacto tende a ser ainda maior, visto que, culturalmente, elas assumem a maior parte das responsabilidades relacionadas ao cuidado dos filhos. Em muitos casos, essas mulheres assumem o papel principal de cuidadoras, o que pode implicar renúncias em diferentes aspectos da vida pessoal. Dessa forma, pode ocorrer uma abdicação da vida profissional, social e até mesmo de projetos pessoais, uma vez que muitas mães passam a dedicar grande parte de seu tempo ao cuidado e acompanhamento do filho (Smeha; Cezar, 2011).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) (2011), pessoas com deficiência são aquelas que possuem impedimentos de natureza física, mental, intelectual ou sensorial de médio ou longo prazo que, em interação com diferentes barreiras, podem limitar sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. Nesse sentido, especialmente no caso de crianças com deficiência, há uma necessidade frequente de cuidados contínuos e acompanhamento multiprofissional, o que pode exigir maior dedicação por parte dos familiares responsáveis.

Nesse cenário, os familiares, sobretudo as mães, frequentemente enfrentam uma série de desafios relacionados à adaptação à nova realidade. Entre essas demandas, destacam-se as constantes consultas médicas, o acompanhamento em serviços de reabilitação, a busca por informações sobre a condição da criança, além das mudanças na rotina familiar e dos gastos adicionais com tratamentos e terapias (Gualda; Borges; Cia, 2013). Essas exigências podem gerar sobrecarga emocional e física, influenciando diretamente a qualidade de vida dessas mulheres.

A qualidade de vida, por sua vez, é um conceito amplo e multidimensional. Segundo a Organização Mundial da Saúde, refere-se à percepção que o indivíduo possui de sua posição na vida, considerando o contexto cultural e os sistemas de valores nos quais está inserido, bem como seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações (The Whoqol Group, 1995). Além disso, o Ministério da Saúde (Brasil, 2020) enfatiza que a qualidade de vida está diretamente relacionada ao conceito de saúde, envolvendo não apenas a ausência de doenças, mas também o bem-estar físico, psicológico e social.

Dessa forma, a análise da qualidade de vida torna-se fundamental para compreender as condições de vida e o bem-estar dos indivíduos em diferentes contextos. Diversos fatores podem influenciar esse processo, incluindo hábitos de vida, condições socioeconômicas, experiências pessoais e aspectos culturais (Sousa; Silva, 2020). Nesse sentido, o conceito de qualidade de vida abrange diferentes dimensões da vida humana,

como saúde, trabalho, relações sociais e participação na comunidade (Vasconcelos, 2009).

No contexto das famílias de crianças com deficiência, diferentes fatores podem interferir na qualidade de vida dos cuidadores, especialmente das mães, que frequentemente assumem o papel central no cuidado. De acordo com Araujo *et al*. (2016), esses impactos ocorrem principalmente na vida materna, uma vez que essas mulheres costumam ser as principais responsáveis pela assistência e cuidado. Além disso, as mães enfrentam uma longa jornada de dedicação, cujo objetivo principal é promover o desenvolvimento e a saúde da criança.

Em razão das demandas específicas que o cuidado de uma criança com deficiência exige, muitas mães acabam renunciando a atividades pessoais, profissionais e sociais para se dedicar integralmente à assistência. Essa responsabilidade contínua pode gerar uma sobrecarga significativa, tanto física quanto emocional. Nesse contexto, a adaptação à nova rotina, marcada por consultas médicas frequentes, deslocamentos para serviços de reabilitação, necessidade de aprendizado constante e preocupações com o futuro da criança, pode contribuir para o aumento dos níveis de estresse (Gualda; Borges; Cia, 2013).

Além disso, muitas mães vivenciam sentimentos ambivalentes ao lidar com as demandas relacionadas ao cuidado do filho com deficiência. Nogueira, Rusch e Alves (2020) afirmam que essas mulheres podem se deparar com diferentes tarefas e responsabilidades que exigem recursos físicos, psíquicos, sociais, intelectuais e financeiros, o que pode gerar conflitos internos e sentimentos de sobrecarga.

A sobrecarga do cuidador pode ser compreendida como o efeito negativo resultante do cuidado intensivo de um membro da família por outro, podendo afetar diferentes aspectos da vida do cuidador (Pereira; Soares, 2011). Essa sobrecarga pode manifestar-se por meio de sintomas físicos, como tensão muscular, fadiga e alterações na pressão arterial, bem como por sintomas psicológicos, incluindo ansiedade, angústia, insônia e preocupação excessiva.

Nesse sentido, a rotina diária das famílias pode ser profundamente impactada pelas repercussões da deficiência, influenciando não apenas as atividades relacionadas ao cuidado da criança, mas também a vida emocional dos pais e sua percepção de eficácia no exercício da parentalidade (Santos; Pereira-Martins, 2016). Dessa forma, a sobrecarga está diretamente relacionada às adaptações e mudanças que ocorrem dentro da dinâmica familiar.

Diante desse contexto, torna-se fundamental compreender como as demandas relacionadas ao cuidado de filhos com deficiência podem influenciar a qualidade de vida das mães, considerando os desafios físicos, emocionais e sociais envolvidos nesse processo. Dessa maneira, estudos que investiguem essa temática são importantes para subsidiar ações de promoção da saúde e estratégias de apoio voltadas a essas mulheres.

Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar o impacto da sobrecarga do cuidado na qualidade de vida de mães de filhos com deficiência.

2 METODOLOGIA

Foi feito um estudo do tipo observacional, transversal e descritivo com uma amostra composta por 22 mães de crianças com deficiência que frequentam a Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário de Patos de Minas (CFU), localizada na Rua Olímpio Pereira de Melo, Campus UNIPAM, bairro Caiçaras, no município de Patos de Minas (MG). Foram incluídas no estudo mulheres com idade igual ou superior a 16 anos que demonstraram disponibilidade e concordaram em participar da pesquisa. Como critérios de exclusão, consideraram-se aquelas que optaram por não participar mediante a não assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), bem como aquelas que relataram desconforto ou constrangimento em responder ao questionário.

Para a coleta de dados foi utilizado, o questionário WHOQOL-bref, instrumento desenvolvido pela Organização Mundial da Saúde para avaliação da qualidade de vida. O questionário é composto por 26 questões, sendo duas referentes à avaliação geral da qualidade de vida e as demais distribuídas em quatro domínios: físico, psicológico, relações sociais e meio ambiente (Fruhling *et al*., 2022). O domínio físico abrange aspectos relacionados à dor e desconforto, energia e fadiga, sono e repouso, mobilidade, atividades da vida diária, dependência de medicação ou tratamentos e capacidade para o trabalho. O domínio psicológico contempla facetas como sentimentos positivos, funções cognitivas (pensar, aprender, memória e concentração), autoestima, imagem corporal e aparência, sentimentos negativos e espiritualidade/religião/crenças pessoais. O domínio das relações sociais envolve relações pessoais, suporte social e atividade sexual. Já o domínio meio ambiente inclui fatores como segurança física e proteção, ambiente domiciliar, recursos financeiros, cuidados de saúde e sociais (disponibilidade e qualidade), oportunidades de adquirir novas informações e habilidades, participação em atividades de lazer, ambiente físico (poluição, ruído, trânsito e clima) e transporte (Sousa; Silva, 2020).

As questões do questionário possuem 4 escalas, cada uma com seu modo de avaliação: escala para intensidade (nada – extremamente), escala de capacidade (nada – completamente), escala de frequência (nunca – sempre) e escala de avaliação (muito insatisfeito – muito satisfeito / muito ruim – muito bom). Valores altos dos escores indicam tendência favorável em relação aos domínios e, portanto, melhor qualidade de vida. Como parâmetro para a análise dos dados obtidos, tomou-se como base o trabalho de Siviero (2013) no qual foram considerados os seguintes *escores*: respostas com escores de até 25% foram consideradas com insatisfação com ao domínio, 25% a 75%, posição intermediária, e acima de 75% como satisfação.

A coleta de dados foi realizada presencialmente na Clínica de Fisioterapia do UNIPAM, com início no mês de junho de 2025. Antes da aplicação do questionário, as participantes receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e uma Declaração de Autorização para Manipulação de Dados. Após a leitura e assinatura dos documentos, o questionário foi disponibilizado para preenchimento pelas participantes.

Após a coleta, os dados foram digitados e organizados em planilhas eletrônicas. Posteriormente, foi realizada a análise descritiva das informações obtidas, com cálculo das médias utilizando o software Microsoft Excel for Windows.

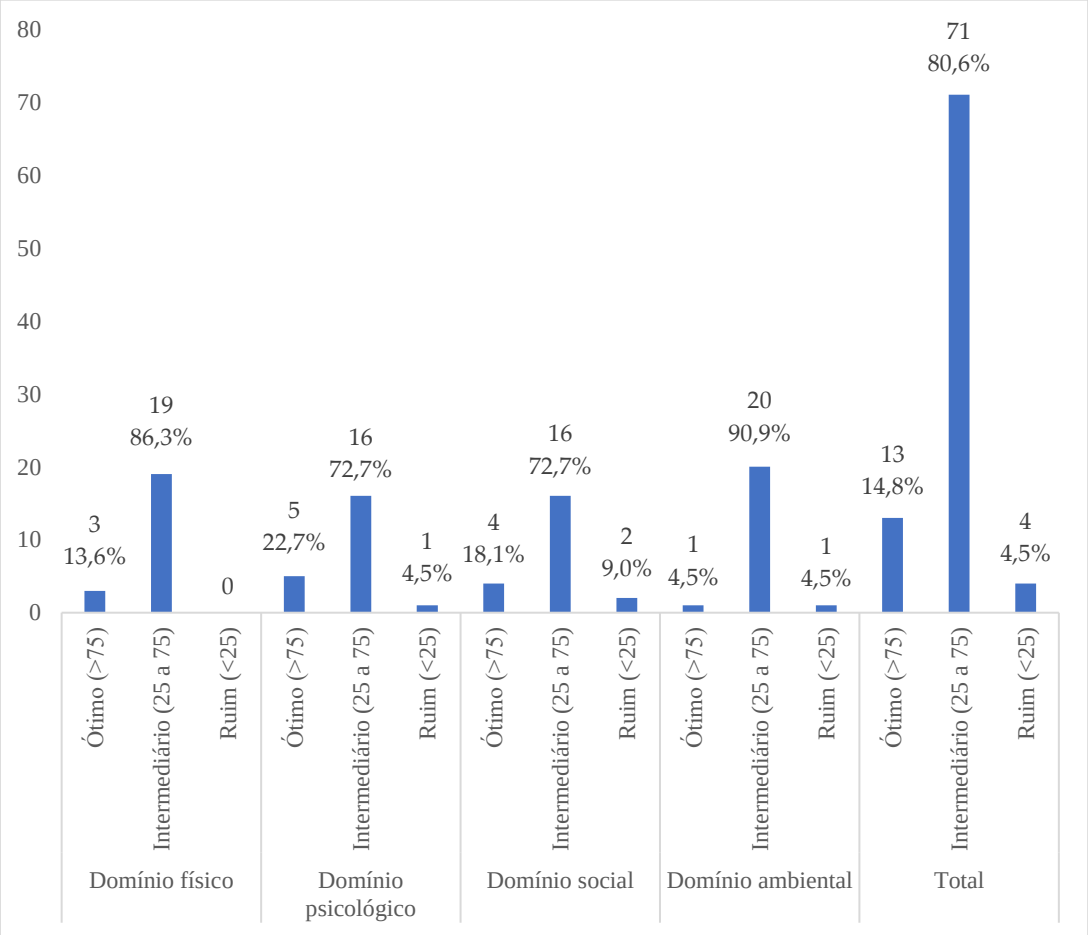
O presente estudo foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas (MG), sendo aprovado sob o Parecer n. 7.096.521 e CAAE n. 83258124.5.0000.5549, respeitando-se os princípios éticos estabelecidos para pesquisas envolvendo seres humanos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a coleta de dados do presente estudo, foram selecionadas, por amostragem por conveniência, 22 mães de filhos com deficiência, com média de idade de 34,68 anos (± 10,9), média de peso de 74,99 Kg (± 16,3) e altura com média de 1,63 metros (± 0,08).

As respostas do questionário WHOQOL-bref, referentes à percepção que as mães de filhos com deficiência têm de sua qualidade de vida, foram analisadas de acordo com os quatro domínios (físico, psicológico, social e ambiental) e o total dos domínios da escala. Os resultados, observados no Gráfico 1, mostraram a frequência absoluta (n) e relativa (%) em três níveis de respostas: insatisfação, nível intermediário e satisfação dentro de cada domínio. Valores altos dos escores indicam tendência favorável em relação aos domínios e, portanto, melhor qualidade de vida.

Gráfico 1: Frequência absoluta e relativa de mães de filhos com deficiência de acordo com os domínios do WHOQOL-bref.



Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Ao verificar as respostas referentes a cada domínio, observou-se predominância da classificação intermediária em todos os domínios avaliados. No domínio físico, a maioria das participantes apresentou escore intermediário (86,3%), enquanto 13,6% apresentaram classificação ótima e nenhuma participante, como ruim. No domínio psicológico, também predominou a classificação intermediária (72,7%), seguida da classificação ótima (22,7%) e de uma pequena parcela classificada como ruim (4,5%). No domínio social, verificou-se que 72,7% das participantes apresentaram classificação intermediária, 18,1% ótima e 9,0% ruim. Já no domínio ambiental, a maioria das participantes apresentou classificação intermediária (90,9%), enquanto 4,5% foram classificadas como ruim e 4,5% como ótima. Esses resultados indicam que, de modo geral, as mães avaliadas apresentam qualidade de vida predominantemente intermediária nos diferentes domínios analisados.

Ao analisar a média dos escores, por sua vez, reforçam essa tendência. O domínio social apresentou a maior média (59,4), seguido pelos domínios físico (56,4) e psicológico (56,4), que demonstraram valores bastante próximos entre si. Por outro lado, o domínio ambiental apresentou a menor média de escore (52,8) (Tabela 1).

Tabela 1: Média das respostas das mães de filhos com deficiência de acordo com os domínios do WHOQOL-bref.

Domínios	Média	DP
Físico	56,4	16,6
Psicológico	56,4	18,9
Social	59,4	24,0
Ambiental	52,8	14,5

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Observa-se relativa homogeneidade entre os domínios, com variação inferior a sete pontos entre o maior e o menor escore médio, sugerindo percepção global intermediária de qualidade de vida entre as participantes. A partir desses resultados, torna-se relevante discutir os fatores que podem influenciar a percepção de qualidade de vida dessas mães, especialmente considerando as demandas associadas ao cuidado de crianças com deficiência.

Nesse sentido, a avaliação da qualidade de vida constitui um importante instrumento para a gestão do cuidado, fornecendo subsídios para a formulação e implementação de ações de promoção da saúde na comunidade. Assim, analisar a qualidade de vida de mães de crianças com deficiência é fundamental, considerando seu papel central na rotina e no desenvolvimento diário da criança.

Corroborando os achados do presente estudo, a pesquisa de abordagem qualitativa e etnográfica desenvolvida no contexto do Projeto de Psicomotricidade Relacional da Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES) evidenciou que as demandas das famílias de crianças com deficiência extrapolam o âmbito estritamente clínico, abrangendo necessidades emocionais, suporte familiar e social e orientações práticas relacionadas ao processo educativo da criança (Gomes; Gonçalves, 2024). Tal constatação reforça a compreensão de que o impacto da deficiência não se limita às condições de saúde da criança, mas reorganiza de forma estrutural a dinâmica familiar,

impondo exigências contínuas de adaptação emocional, social e instrumental. Nessa perspectiva, os escores moderados observados nos domínios psicológico e social podem refletir a dependência da qualidade de vida dessas mães em relação à consistência e efetividade das redes de apoio disponíveis.

Além disso, resultados de Fruhling *et al*. (2022), em estudo com mães de crianças com deficiências físicas e/ou intelectuais, indicam que o domínio ambiental é frequentemente o mais comprometido na percepção de qualidade de vida. Esses achados reafirmam os dados deste estudo, nos quais o domínio ambiental também apresentou o menor escore médio. A menor satisfação nesse domínio reflete a preocupação das mães com a disponibilidade de recursos financeiros e estruturais necessários para assegurar o acesso das crianças a serviços de saúde, educação e lazer, reforçando que barreiras ambientais e socioeconômicas podem exercer impacto direto e significativo sobre a qualidade de vida materna.

Ademais, em consonância com os resultados do presente estudo, Reis *et al*. (2017) observaram que, entre cuidadores de pessoas com deficiência física, o domínio meio ambiente apresentou o menor escore (50,6%), enquanto o domínio social figurou entre os mais bem avaliados (67,1%). Esses achados corroboram a tendência identificada no presente estudo.

Algumas limitações deste estudo devem ser consideradas. A amostra foi reduzida e o delineamento adotado foi transversal, o que restringe a generalização dos resultados e impossibilita inferências causais. Além disso, as dificuldades no acesso a um maior número de mães indicam a necessidade de repensar estratégias metodológicas e formas de engajamento em futuras pesquisas. O aprimoramento dessas abordagens poderá favorecer a ampliação de estudos envolvendo pessoas com deficiência e seus familiares, contribuindo para uma compreensão mais abrangente dessa realidade.

4 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo possibilitaram analisar a qualidade de vida de mães de filhos com deficiência por meio da aplicação do Whoqol-Bref, evidenciando escores médios indicativos de qualidade de vida moderada nos quatro domínios avaliados. Esses achados permitem uma melhor compreensão das condições vivenciadas por essas mães, destacando aspectos que podem influenciar seu bem-estar físico, psicológico, social e ambiental.

Dessa forma, o estudo contribui para a ampliação do conhecimento sobre a temática, ao evidenciar a importância de considerar a qualidade de vida das mães no contexto do cuidado à pessoa com deficiência, reforçando a necessidade de estratégias e políticas de apoio que favoreçam melhores condições de saúde e bem-estar para essas mulheres.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Thaís Barbosa *et al*. Rede de apoio e apoio social às crianças com necessidades especiais de saúde. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, Fortaleza, Brasil, v. 17, n. 1, p. 60-66, 1 jan. 2016. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/3240/324044160009.pdf.

BASTOS, Olga Maria; DESLANDES, Suely Ferreira. A experiência de ter um filho com deficiência mental: narrativas de mães. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 9, p. 2141-2150, set. 2008. Disponível em: scielo.br/j/csp/a/czJzxm7WW6WzY qtcYgDbGqP/?lang=pt.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **O que significa ter saúde**? 2020.

FRUHLING, Maryana Thais de Campos *et al*. Qualidade de vida de mães de crianças com deficiências físicas e mentais. **Revista de Saúde Coletiva da UEFS**, v. 12, n. 2, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.13102/rscdauefs.v12i2.7771.

GOMES, Maria Erenilda dos Santos; GONÇALVES, Patrick da Silveira. Os impactos na qualidade de vida das mães de filhos com paralisia cerebral: uma revisão integrativa. **CIPPUS - Revista de Iniciação Científica**, v. 12, n. 1, 2024. Disponível em: revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Cippus/article/view/11114.

GUALDA, Danielli Silva; BORGES, Laura; CIA, Fabiana. Famílias de crianças com necessidades educacionais especiais: recursos e necessidades de apoio. **Revista Educação Especial**, v. 26, n. 46, p. 307-330, 2013. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/5379.

NOGUEIRA, Maria Teresa Duarte; RUSCH, Franciele Da Silva; ALVES, Giovanna Del Grande da Silva. Mães de crianças com o transtorno do espectro austita: estresse e sobrecarga. **Revista Humanitaris**, v. 2, n. 2, 2020. Disponível em: icepsc.com.br/ ojs/index.php/revistahumanitaris/article/view/423.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Relatório Mundial sobre a Deficiência**. Genebra: OMS, 2011.

PEREIRA, M. Graça; SOARES, Antonio José de Almeida. Sobrecarga em cuidadores informais de dependentes de substâncias: adaptação do Caregiver Reaction Assessment (CRA). **Revista Psicologia, Saúde & Doenças**, v. 12, n. 2, p. 304-328, 2011. Disponível em: repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/22142.

REIS, Monalisa da Silva *et al*. Avaliação da qualidade de vida de cuidadores de pessoas com deficiência física e intelectual: um estudo com WHOQOL-Bref. **RBPFEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 11, n. 67, p. 399-404, 25 jun. 2017. Disponível em: https://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1160.

SANTOS, Manoel Antonio dos; PEREIRA-MARTINS, Maria Laura de Paula Lopes. Estratégias de enfrentamento adotadas por pais de crianças com deficiência intelectual. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 10, p. 3233–3244, out. 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/Fk8434PVQsSdsmV4zJ5NDSH/abstract/?lang=pt#.

SIVIERO, Ivana Maria Passini Sodré. **Saúde mental e qualidade de vida de infartados**. 2003.111f. Tese (Doutorado em Enfermagem Psiquiátrica) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, 2003.

SMEHA, Luciane Najar; CEZAR, Pâmela Kurtz. A vivência da maternidade de mães de crianças com autismo. **Psicologia em Estudo**, v. 16, n. 1, p. 43-50, mar. 2011. Disponível em: scielo.br/j/pe/a/QypM8WrpBcGX9LnwfvgqWpK/?lang=pt#ModalHowcite.

SOUSA, Carolina Suelen de; SILVA, Tamires Rodrigues da. **Qualidade de vida de mães de crianças com alterações psicomotoras**. 25 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Fisioterapia) - Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos, 2020. Disponível em: https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/1103.

THE WHOQOL GROUP. The World Health Organization Quality of Life Assessment. Position Paper From The World Health Organization. **Soc Sci Med**. 41(10):1403-9, nov. 1995.

VASCONCELOS, Viviane Mamede. **Qualidade de vida de crianças com paralisia cerebral**. 2009. 86p. Dissertação de mestrado. (Curso de mestrado em saúde coletiva). Universidade de Fortaleza, 2009. Disponível em: https://biblioteca.sophia.com.br/terminalri/9575/acervo/detalhe/87929.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 142-154, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Avaliação da capacidade funcional, qualidade de vida e rastreio de sarcopenia em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica

Assessment of functional capacity, quality of life, and sarcopenia screening in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease

JÚLIA GUIMARÃES CAIXETA
Discente de fisioterapia (UNIPAM)
juliaguimac1@unipam.edu.br

LAYS MAGALHÃES BRAGA BARROS
Professora orientadora (UNIPAM)
laysbraga@unipam.edu.br

KELLY CHRISTINA DE FARIA NUNES
Professora coorientadora (UNIPAM)
kellyfaria@unipam.edu.br

Resumo: A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) caracteriza-se por limitação persistente do fluxo aéreo e sintomas respiratórios crônicos. Este estudo teve como objetivo avaliar a capacidade funcional (CF), a qualidade de vida (QV) e o risco de sarcopenia em indivíduos com DPOC. Trata-se de uma pesquisa transversal, descritiva e quantitativa, realizada com amostra não probabilística por conveniência composta por 14 participantes. Utilizaram-se o *Saint George's Respiratory Questionnaire* (SGRQ) para análise da QV, o SARC-F para rastreio de sarcopenia e o *Shuttle Walking Test* (SWT) para mensuração da CF. A análise estatística foi feita por meio do software SPSS. Os resultados evidenciaram predominância de ex-tabagistas, com média de idade de 68,3 anos. Identificaram-se prejuízos na CF e na QV, além de risco de sarcopenia indicado pelo escore médio do SARC-F. Concluiu-se que a DPOC impacta diretamente o bem-estar dos indivíduos avaliados. Esses achados reforçam a importância do acompanhamento fisioterapêutico contínuo.
Palavras-chave: exercício físico; reabilitação pulmonar; avaliação em saúde; envelhecimento.

Abstract: Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is characterized by persistent airflow limitation and chronic respiratory symptoms. This study aimed to assess functional capacity (FC), quality of life (QoL), and the risk of sarcopenia in individuals with COPD. This was a cross-sectional, descriptive, and quantitative study conducted with a non-probabilistic convenience sample composed of 14 participants. The Saint George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) was used to assess QoL, the SARC-F questionnaire for sarcopenia screening, and the Shuttle Walking Test (SWT) to measure FC. Statistical analysis was performed using SPSS software. The results showed a predominance of former smokers, with a mean age of 68.3 years. Impairments in FC and QoL were identified, as well as a risk of sarcopenia indicated by the mean SARC-F score. It was concluded that COPD directly affects the well-being of the individuals evaluated. These findings reinforce the importance of continuous physical therapy follow-up.
Keywords: physical exercise; pulmonary rehabilitation; health assessment; aging.

1 INTRODUÇÃO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma condição pulmonar heterogênea descrita pela presença de sintomas respiratórios crônicos, como tosse, escarro e dispneia, resultantes de anormalidades nas vias aéreas e/ou nos alvéolos pulmonares, que levam à limitação persistente e progressiva do fluxo aéreo. Segundo o *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (projeto GOLD, 2025), essa limitação é geralmente causada por processos inflamatórios e destrutivos que afetam as vias aéreas periféricas e o parênquima pulmonar, sendo observadas alterações como redução do Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo (VEF_1), hiperinsuflação, aprisionamento de gás, capacidade de difusão reduzida e lesões estruturais pulmonares.

De acordo com o GOLD (2025), a DPOC é atualmente a terceira principal causa de morte em todo o mundo, representando um importante problema de saúde pública devido à sua alta prevalência, morbimortalidade e impacto socioeconômico global. Essa posição entre as principais causas de óbito reforça a necessidade de ações preventivas, diagnósticos precoces e intervenções terapêuticas eficazes, especialmente no âmbito da fisioterapia respiratória, que desempenha papel central no manejo clínico da doença.

A fisiopatologia da DPOC está relacionada à exposição crônica a partículas ou gases nocivos, como os derivados da fumaça do cigarro e poluentes ambientais, que desencadeiam inflamação persistente nas vias aéreas e no parênquima pulmonar. Essa inflamação leva a duas manifestações principais: bronquite crônica e enfisema pulmonar.

Na bronquite crônica, ocorre espessamento das paredes brônquicas, aumento da produção de muco e obstrução das vias aéreas, o que compromete a ventilação e favorece a retenção de secreções. Já no enfisema pulmonar, há destruição dos septos alveolares, redução da elasticidade pulmonar e aprisionamento de ar, resultando em hiperinsuflação pulmonar. Além disso, o desequilíbrio entre proteases e antiproteases e o aumento do estresse oxidativo contribuem para a degradação tecidual e o declínio progressivo da função pulmonar (Barnes; Celli, 2022; Dong *et al.*, 2021; GOLD, 2025).

Entre os fatores etiológicos mais reconhecidos, o tabagismo (por cigarro, por cachimbo, por charuto) é apontado como a principal causa de DPOC, estando associado a cerca de 80% dos casos diagnosticados. No entanto, outras causas também merecem destaque, como a exposição ocupacional à poeira, fumaça de lenha, poluição do ar, irritantes químicos, infecções respiratórias graves na infância, condições socioeconômicas desfavoráveis e fatores genéticos individuais (Garske *et al.*, 2018). Assim, a DPOC pode se manifestar de forma multifatorial, com apresentações clínicas variadas, classificadas na literatura como G-DPOC (geneticamente determinada), D-DPOC (secundária ao desenvolvimento pulmonar anormal), C-DPOC (associada ao tabagismo), P-DPOC (exposição à biomassa e poluição), I-DPOC (secundária a infecções), A-DPOC (associada à asma) e U-DPOC (de causa desconhecida) (GOLD, 2025).

Como resultado dos mecanismos fisiopatológicos e dos fatores de risco descritos, a DPOC gera insuficiência respiratória crônica e exacerbações recorrentes, comprometendo tanto a função pulmonar quanto o desempenho físico. Tais alterações repercutem negativamente na capacidade funcional (CF), que é frequentemente

reduzida nesses indivíduos, e podem contribuir para o desenvolvimento de sarcopenia, caracterizada pela perda de massa e força muscular esquelética, e de fraqueza da musculatura inspiratória, especialmente do diafragma (Gonçalves; Santana; Azevedo, 2012; Martínez-Llorens *et al.*, 2011). Essa combinação de fatores leva à maior dispneia, fadiga e dependência nas atividades de vida diária, influenciando diretamente a qualidade de vida (QV) dos pacientes (Cristaldo *et al.*, 2021).

Nesse contexto, a limitação funcional e a perda de massa muscular tornam-se evidentes na rotina dos indivíduos acometidos. Geralmente, pacientes com DPOC apresentam diminuição da efetividade aos exercícios físicos funcionais e dificuldades para realizarem as atividades de vida diária. Essa redução no desempenho físico e o estado de saúde precário estão relacionados à perda de massa muscular esquelética, caracterizada como sarcopenia, que possui etiologia multifatorial, envolvendo aspectos genéticos, fisiológicos e ambientais (Mansour *et al.*, 2019).

Pesquisas demonstram que a taxa de ocorrência de sarcopenia em pacientes com DPOC estável é de aproximadamente 15%, aumentando conforme a idade e a gravidade da doença (Jones *et al.*, 2015). Para o rastreio dessa condição, pode ser utilizado o questionário *Simple Questionnaire to Rapidly Diagnose Sarcopenia* (SARC-F), validado na literatura como instrumento prático e confiável (Cristaldo *et al.*, 2021). Já a CF e a tolerância ao esforço podem ser avaliadas por meio do *Shuttle Walking Test* (SWT), considerado um dos métodos mais indicados para mensurar a limitação física em indivíduos com DPOC (Machado, 2018).

A QV, por sua vez, reflete o grau de interferência da doença nas atividades cotidianas e na percepção de bem-estar do indivíduo. Na DPOC, a QV é um importante marcador do estado de saúde e da resposta ao tratamento, sendo frequentemente avaliada pelo questionário específico *Saint George's Respiratory Questionnaire (SGRQ)*, instrumento amplamente utilizado em estudos clínicos (Machado, 2018).

Diante do impacto da DPOC sobre a CF, a sarcopenia e a QV, torna-se essencial compreender de maneira mais ampla as limitações associadas a essa condição, de modo a embasar estratégias terapêuticas mais eficazes. Assim, o presente estudo teve como objetivo geral investigar o impacto da DPOC sobre a CF, a QV e a sarcopenia em pacientes acometidos pela doença, contribuindo para uma melhor compreensão dos fatores que influenciam sua evolução clínica e subsidiando ações fisioterapêuticas mais direcionadas.

2 METODOLOGIA

Foi feito um estudo descritivo, transversal e quantitativo, previamente enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) para avaliação, sendo aprovado sob Parecer n. 6.729.986. A amostragem foi não probabilística, por conveniência, e todos os pacientes selecionados foram orientados sobre o estudo e, ao aceitarem, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: pacientes com diagnóstico clínico DPOC, de ambos os sexos, com idade entre 50 e 80 anos e em tratamento medicamentoso otimizado. Foram considerados critérios de exclusão indivíduos com sintomas

osteomusculares decorrentes de doenças neurológicas ou congênitas que impossibilitassem a realização dos testes e indivíduos com sintomas de exacerbação da DPOC.

A coleta ocorreu entre os meses de março e maio de 2025, na Clínica Municipal de Reabilitação Totó Veloso, situada na cidade de Patos de Minas (MG), e na Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

Em um primeiro momento, foi aplicado um questionário sociodemográfico com perguntas objetivas, que abordaram nome, idade, peso, altura, sexo, profissão, presença de doenças neurológicas, patologia musculoesquelética, cardiopatia, prática de atividade física, tabagismo, histórico de ex-tabagismo, comorbidades, realização de tratamento para a DPOC e estado civil.

Em seguida, para avaliar a QV dos participantes, foi aplicado o questionário SGRQ, desenvolvido por Jones, Quirk e Baveystock (1991) e validado no Brasil por Sousa, Jardim e Jones (2000), que é composto por 76 itens divididos em três domínios: sintomas (relacionados ao desconforto provocado pelas manifestações respiratórias), atividades (voltadas à avaliação das limitações nas atividades físicas) e impactos (referentes às repercussões gerais na vida cotidiana e no bem-estar do paciente), que juntos resultam em uma pontuação total de 0 a 100, na qual valores mais altos indicam pior QV. O questionário é de fácil aplicação, validado para o contexto brasileiro e amplamente utilizado em estudos com pacientes com DPOC.

Cada pergunta do questionário tem um valor definido. Quando a resposta é "não" ou "nunca", o valor é zero. Quando a resposta é "sim", ela recebe um valor fixo, que varia conforme a pergunta. Em cada parte do questionário, somam-se os valores das respostas positivas. Depois, essa soma é dividida pelo total máximo de pontos daquela parte e o resultado é mostrado em porcentagem. A maioria das perguntas permite apenas uma resposta, mas, em alguns casos, nos tópicos "sintomas" e "impactos", pode ser possível escolher mais de uma opção, ainda que o recomendado seja selecionar apenas uma.

Para avaliar a CF, foi realizado o SWT, desenvolvido por Singh *et al.* (1992) e adaptado por Monteiro *et al.* (2014). Trata-se de um teste simples e gradual, com velocidade controlada por sinais auditivos, cujo objetivo é avaliar o desempenho do indivíduo levando em conta os sintomas que causam limitações. O teste foi realizado duas horas após a última refeição dos voluntários, que foram previamente orientados a comparecer utilizando roupas confortáveis, tênis e fazendo uso de sua medicação habitual. Antes do início do teste, procedeu-se à verificação dos dados vitais, incluindo pressão arterial (aferida com estetoscópio Littmann e esfigmomanômetro manual Premium), frequência cardíaca e saturação periférica de oxigênio, ambas medidas por meio de oxímetro da marca Multilaser. Em seguida, os participantes receberam explicações detalhadas sobre a execução do SWT. Para a realização do teste, foram utilizados os seguintes equipamentos: cronômetro (celular), fita métrica e cones para demarcação da pista, aplicativo gerador dos sinais sonoros (celular), além do esfigmomanômetro e estetoscópio.

O voluntário caminhou em torno de dois cones separados por 10 metros, no ritmo de um conjunto de bipes auditivos reproduzidos em um aplicativo. Inicialmente, a velocidade de caminhada era muito lenta, mas a cada minuto a velocidade aumentava

progressivamente. O paciente caminhou o máximo que pôde, e o teste foi interrompido em caso de saturação periférica de oxigênio (SpO_2) inferior a 80%, frequência cardíaca acima de valores seguros para a faixa etária, dispneia intensa ou incapacidade de acompanhar o ritmo dos bipes (Holland *et al.*, 2014; Monteiro *et al.*, 2014). O número de lançadeiras foi registrado, sendo que cada lançadeira representa uma distância de dez metros (ou seja, cada vez que o paciente chegava a um cone era contabilizada uma lançadeira).

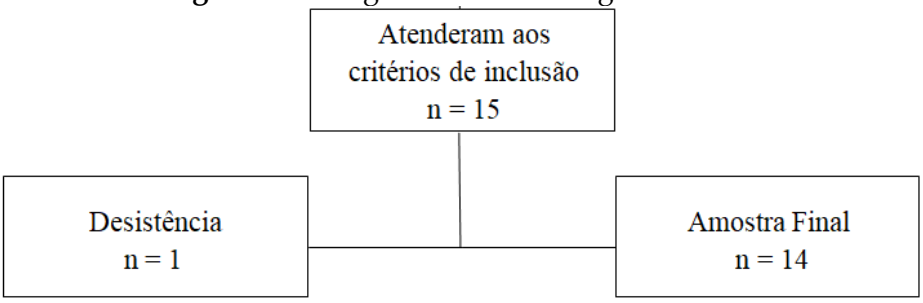
Para o rastreio da sarcopenia, foi aplicado o questionário *SARC-F*, desenvolvido por Malmstrom e Morley (2013) e validado no Brasil por Silva *et al.* (2016), sendo um questionário de rastreamento ágil e inicial. Ele é composto por cinco elementos que avaliam força e função muscular (força, capacidade de andar, levantar-se de uma cadeira, subir escadas e número de quedas); esses escores variam de 0 a 2 pontos. Uma pontuação ≥ 4 (de um total máximo de 10) indica risco de sarcopenia e aponta para a necessidade de avaliações complementares, como a medição da força muscular (por meio de dinamômetro), da massa muscular e do desempenho físico (Cristaldo *et al.*, 2021).

Os dados foram compilados em uma planilha eletrônica e realizou-se a análise estatística por meio do software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Os dados descritivos são apresentados na forma de frequência, média e desvio-padrão, quando apropriado, e os valores preditos e obtidos foram comparados por meio do teste *t* de Student, com prévia verificação da normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro - Wilk. O valor de significância adotado foi de $p < 0,05$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra do presente estudo foi composta por 15 indivíduos que atenderam aos critérios de inclusão, sendo que um participante desistiu da participação. A amostra final, portanto, foi composta por 14 indivíduos (Figura 1).

Figura 1: Fluxograma da amostragem do estudo



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Na Tabela 1, estão apresentados os dados sociodemográficos e clínicos da amostra. Dos 14 participantes incluídos, 64,3% eram do sexo masculino e 35,7% do sexo feminino, indicando predominância de homens na amostra. A faixa etária dos participantes variou entre 55 e 80 anos, sendo que a idade média foi de 68,36 ± 7,98 anos, evidenciando uma população predominantemente idosa, característica importante no

contexto da DPOC. Esses dados corroboram achados de estudos nacionais, como o realizado por Pascoal *et al.* (2022), que também identificaram maior prevalência de DPOC em homens e em indivíduos de idade mais avançada.

Quanto ao estado civil, observou-se que 42,9% eram casados e 35,7% viúvos, demonstrando que a maior parte dos participantes possuía alguma forma de suporte familiar, fator que pode influenciar o acompanhamento da doença e a adesão ao tratamento.

No que se refere à situação profissional, 85,7% encontravam-se aposentados, o que está de acordo com a faixa etária predominante e sugere menor nível de atividade laboral, reforçando o contexto de sedentarismo. Além disso, 85,7% dos participantes relataram não praticar atividades físicas regularmente, o que pode impactar diretamente na CF e na qualidade de vida QV.

Quanto aos hábitos de saúde, 71,4% dos participantes apresentaram alguma comorbidade, evidenciando múltiplas condições crônicas associadas à doença. Entre as comorbidades observadas, destacam-se a cardiopatia (28,6%), o diabetes mellitus (28,6%) e a hipertensão arterial sistêmica (14,3%), condições que podem agravar o comprometimento funcional e aumentar o risco de complicações clínicas. O alto percentual de comorbidades é relevante, visto que a coexistência de doenças cardiovasculares e metabólicas é comum em pacientes com DPOC e está associada a piores prognósticos e maior risco de hospitalizações. Estudos como o de Sales *et al*. (2022) destacam a importância de estratégias integradas de manejo para esses pacientes, visando à melhoria da QV e à redução de complicações.

Tabela 1: Características sociodemográficas e hábitos da amostra, apresentadas como média ± desvio padrão e frequências (%), em estudo realizado em Patos de Minas, MG, 2025.

Variável	Categoria	
Idade (anos)		68,35 ± 7,98
Sexo, n (%)	Feminino	5 (35,7)
Sexo	Masculino	9 (64,3)
Estado civil, n (%)	Solteiro	2 (14,3)
	Casado	6 (42,9)
	Divorciado	1 (7,1)
	Viúvo	5 (35,7)
Profissão, n (%)	Aposentado	12 (85,7)
	Trabalha	2 (14,3)
	Não	
Sedentarismo, n (%)		2 (14,3)
	Sim	12 (85,7)
Comorbidades, n (%)	Não	4 (28,6)

Variável	Categoria	
	Sim	10 (71,4)
	Cardiopatia	4 (28,6)
	Diabetes	4 (28,6)
	Hipertensão	2 (14,3)

Abreviaturas: n: número de participantes; %: porcentagem

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Os dados relacionados à carga tabágica estão apresentados na Tabela 2, sendo que 78,6% dos participantes eram ex-fumantes e 14,3% fumantes atuais, com tempo médio de tabagismo de 40,71 ± 16,90 anos e média de anos-maço de 59,74 ± 43,27. Tais dados evidenciam uma exposição prolongada ao principal fator de risco associado ao desenvolvimento da DPOC. Correlacionando os achados, a alta prevalência de sedentarismo e a história de tabagismo reforçam a associação entre esses fatores e o desenvolvimento da doença, conforme destacado por Cunha *et al*. (2025), que evidenciaram a relação direta entre o uso do tabaco e as alterações pulmonares em pacientes com DPOC.

Essa prevalência de histórico tabágico e sedentarismo corrobora os achados descritos na literatura, que apontam que o tabagismo não apenas acelera a deterioração da função pulmonar, mas também impacta de forma direta a capacidade funcional e a qualidade de vida. Em estudo realizado por Thibon *et al*. (2025), fumantes sem diagnóstico pulmonar já apresentaram redução significativa na força muscular, na CF e na QV quando comparados a não fumantes, o que sugere que os efeitos adversos do tabaco se manifestam antes mesmo do surgimento formal de doença pulmonar.

Tabela 2: Resultados relacionados ao tabagismo apresentados como média ± desvio padrão e frequências (%), em estudo realizado em Patos de Minas, MG, 2025.

Variável	Categoria	
Tabagismo, n (%)	Sim	2 (14,3)
	Não	1 (7,1)
	Ex-fumante	11 (78,6)
Anos-maço (anos)		59,74 ± 43,27
Tempo de tabagismo (anos)		40,71 ± 16,90

Abreviaturas: n: número de participantes; %: porcentagem.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A análise dos escores obtidos pelo questionário SGRQ, apresentados na Tabela 3, evidenciou comprometimento expressivo da QV dos participantes. O domínio "Sintomas" apresentou média de 54,3 ± 25,0%, indicando frequência moderada a elevada de manifestações respiratórias, como tosse, expectoração e dispneia, características

comuns da DPOC. O domínio "Atividades" obteve o maior escore (87,1 ± 25,5%), refletindo acentuada limitação física e redução da tolerância ao esforço, o que demonstra o impacto da doença sobre a CF e o desempenho nas atividades de vida diária. Em relação ao domínio "Impactos", a média de 61,8 ± 23,5% revela prejuízo significativo nos aspectos emocionais, psicológicos e sociais, evidenciando o peso da DPOC sobre o bem-estar e a autonomia dos indivíduos. De forma geral, o escore total de 69,9 ± 22,4% indica um declínio global importante da QV relacionada à saúde, com predominância de limitações funcionais e sintomas persistentes, condizente com o quadro clínico de pacientes com DPOC em estágios moderados a graves.

Esses achados corroboram os resultados descritos por Ponte *et al*. (2021), que também observaram escores elevados no SGRQ, especialmente nos domínios "Atividades" e "Impactos", entre pacientes com DPOC. No estudo dos autores, os maiores prejuízos de QV foram identificados em indivíduos com sintomas de ansiedade e depressão, o que reforça a interação entre aspectos físicos e psicossociais na manifestação da doença. Assim como no presente trabalho, Ponte *et al*. (2021) destacaram que a limitação funcional decorrente da dispneia e da fadiga exerce influência direta sobre o bem-estar emocional, resultando em maior comprometimento global da QV. Dessa forma, tanto os resultados deste estudo quanto os do referido autor evidenciam que o impacto da DPOC vai além das alterações respiratórias, afetando de maneira significativa a autonomia e o equilíbrio psicossocial dos indivíduos.

Resultados semelhantes também foram encontrados por Gomes *et al*. (2020), que, ao avaliarem indivíduos com DPOC por meio do SGRQ, observaram escores elevados nos domínios "Sintomas" (298,07 ± 173,23), "Atividades" (644,77 ± 331,49) e "Impacto" (849,38 ± 422,03), demonstrando expressivo comprometimento funcional e psicossocial. Esses valores indicam tendência equivalente à observada no presente estudo, em que o domínio "Atividades" também apresentou os maiores escores, refletindo importante limitação para o desempenho das tarefas diárias. A associação entre elevados escores do SGRQ relatada por Gomes *et al*. (2020) reforça a correlação entre a gravidade clínica da DPOC, a redução da CF e o declínio da QV, o que está em consonância com os achados desta pesquisa.

Tabela 3: Resultados do questionário SGRQ apresentados como média ± desvio padrão, em estudo realizado em Patos de Minas, MG, 2025.

	Variável	Média ± Desvio Padrão	Média ± Desvio Padrão (%)
SGRQ	Sintomas	360,79 ± 141,62	54,3 ± 25,0 (%)
	Atividades	855,38 ± 250,53	87,1 ± 25,5 (%)
	Impactos	1021,78 ± 388,01	61,8 ± 23,5 (%)
	Total	2237,95 ± 716,27	69,9 ± 22,4 (%)

Abreviaturas: n: número de participantes; %: porcentagem.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Os resultados do SWT, apresentados na Tabela 4, demonstram um tempo médio de teste de 2,16 ± 1,06 minutos, com velocidade média de 0,69 ± 0,19 km/h, sendo a interrupção registrada em 2,36 ± 0,93 minutos. Esses achados evidenciam uma

capacidade funcional reduzida, caracterizada por baixa tolerância ao esforço físico e desempenho inferior ao esperado para a amostra avaliada.

Tabela 4: Resultados do teste SWT apresentados como média ± desvio padrão, em estudo realizado em Patos de Minas, MG, 2025.

	Variável	Média ± Desvio Padrão
SWT	Tempo (min)	2,16 ± 1,06
	Velocidade máxima (m/s)	0,69 ± 0,19
	Estágio de Interrupção (min)	2,36 ± 0,93

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A Tabela 5, referente à análise do SWT, apresenta a comparação de medidas pareadas obtidas por meio do teste t de Student. Observou-se diferença significativa entre a distância prevista (84,3 ± 42,0 m) e a distância efetivamente percorrida (529,5 ± 80,2 m), com p = 0,000. Esses achados demonstram que os participantes percorreram significativamente menos do que o esperado, indicando limitação funcional acentuada, possivelmente associada à DPOC e à idade avançada da amostra.

Os resultados obtidos no presente estudo para o SWT (tempo médio de 2,16 ± 1,06 minutos; velocidade média de 0,69 ± 0,19 km/h; e distância significativamente menor que a prevista) evidenciam uma CF reduzida na amostra avaliada. Essa limitação está alinhada com os achados de Çalışkan *et al*. (2023), que verificaram, em 29 pacientes com DPOC, uma média de distância percorrida de 208,62 ± 89,67 m, significativamente inferior à de controles saudáveis (333,82 ± 56,67; p = 0,001). Esse achado reforça que pacientes com DPOC apresentam desempenho marcadamente inferior em testes de caminhada controlada e que a menor distância percorrida no SWT pode refletir baixa tolerância ao esforço físico e comprometimento funcional significativo.

Evidenciando o mesmo padrão de comprometimento funcional observado neste estudo, Egoshi *et al*. (2021) relataram reduções significativas no desempenho ao SWT entre pacientes com DPOC e identificaram fatores associados à menor distância percorrida, como a idade avançada e pior CF. Esses achados corroboram os resultados aqui obtidos, como tempo médio de teste reduzido, baixa velocidade média e distância efetivamente menor que a prevista, o que reforça que pacientes com DPOC costumam apresentar desempenho consideravelmente inferior em testes de caminhada incremental, o que se traduz em baixa tolerância ao esforço e limitação funcional acentuada.

Tabela 5: Distância percorrida e prevista de acordo com o teste SWT apresentadacomo média ± desvio padrão (N=14), em estudo realizado em Patos de Minas, MG, 2025.

	Distância Percorrida	Distância Prevista	t	p
SWT	84,3 ± 42,0	529,5 ± 80,2	16,973	0,000

Abreviaturas: t = valor do teste t de Student; p < 0,05 indica diferença significativa.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

O escore da Tabela 6 de rastreio de sarcopenia (SARC-F) apresentou média de 4,14 ± 2,32, sugerindo que parte significativa dos participantes está em risco de sarcopenia. Um escore ≥ 4 no SARC-F indica risco aumentado, refletindo prejuízos na força e funcionalidade muscular (Malmstrom e Morley, 2013). Esse ponto de corte, amplamente validado, correlaciona-se com piores desfechos clínicos, como menor desempenho em testes de marcha, maior risco de quedas e aumento da morbimortalidade em pacientes com DPOC.

Esse achado é consistente com a literatura, que aponta alta prevalência de sarcopenia em pacientes com DPOC e seus efeitos negativos sobre função e prognóstico. Em revisão multicêntrica, He *et al*. (2023) observaram que a sarcopenia acomete uma proporção substancial de indivíduos com DPOC e está associada à redução da força muscular, pior capacidade de exercício e piores desfechos clínicos, incluindo maior risco de exacerbações e menor QV. Assim, o escore médio elevado de SARC-F reforça o risco clínico relevante de sarcopenia nessa população e sustenta a necessidade de avaliações complementares e intervenções específicas.

Destaca-se também a evidência que relaciona a triagem pelo SARC-F com medidas objetivas de força muscular, incluindo a respiratória. Conforme apontado por Soares *et al*. (2023), a fraqueza respiratória acompanha o quadro sarcopênico, evidenciado pelo estudo sobre a acurácia da força de preensão manual e da força muscular respiratória para identificar sarcopenia. Esses achados reforçam o risco observado e indicam que parte dos participantes pode apresentar redução tanto na força periférica quanto inspiratória, com implicações diretas para a capacidade funcional e o manejo clínico em DPOC.

Tabela 6: Aspectos relacionados ao questionário SARC-F apresentados como média ± desvio padrão, em estudo realizado em Patos de Minas, MG, 2025.

	Média ± Desvio Padrão
SARC - F	4,14 ± 2,32

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

4 CONCLUSÃO

O presente estudo evidenciou que os pacientes com DPOC avaliados apresentaram predominância do sexo masculino, idade avançada, histórico de tabagismo, sedentarismo e presença de comorbidades, fatores que influenciam negativamente a CF e a QV. A análise do teste SWT revelou baixa tolerância ao esforço e limitação funcional significativa, possivelmente agravadas pela idade e pelo tabagismo. De forma semelhante, os escores do SGRQ demonstraram comprometimento global da QV, com impactos físicos, emocionais e sociais importantes.

O rastreio pelo questionário SARC-F indicou risco aumentado de sarcopenia entre os participantes, sugerindo redução da força e da funcionalidade muscular, aspectos que contribuem para o declínio funcional observado. Esses resultados reforçam a importância da avaliação fisioterapêutica abrangente e da implementação precoce de programas de reabilitação pulmonar, voltados à melhora da capacidade funcional, da

tolerância ao exercício e da qualidade de vida dos pacientes com DPOC. Nesse sentido, sugerem-se estudos aprofundados sobre a evolução das intervenções fisioterapêuticas.

REFERÊNCIAS

BARNES, P. J.; CELLI, B. R. Mechanisms and pathophysiology of COPD. **Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 43, n. 5, p. 563–576, 2022.

ÇALIŞKAN, R.; KÖSE, A.; EKER, Ö. *et al*. Investigation of factors affecting shuttle walking performance at increased speed for patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Journal of Clinical Medicine**, v. 12, n. 14, p. 4752, 2023. DOI: 10.3390/jcm12144752.

CRISTALDO, M. R. A. *et al*. Rastreamento do risco de sarcopenia em adultos com 50 anos ou mais hospitalizados. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 24, n. 2, p. 1–11, 2021.

CUNHA, A. S. *et al*. Management of chronic obstructive pulmonary disease: constraints in patient pathway and mitigation strategies. **Journal of Thoracic Disease**, v. 17, n. 4, p. 1234–1245, 2025. DOI: 10.21037/jtd-2025-123.

DONG, J.-T. *et al*. Pathogenesis of chronic obstructive pulmonary disease (COPD): focusing on oxidative stress and cell senescence. **Journal of Thoracic Disease**, v. 13, n. 11, p. 6670-6685, 2021.

EGOSHI, S. *et al*. Walking distance in incremental shuttle walking test as a predictor of physical activity in patients with low-risk chronic obstructive pulmonary disease. **Chronic Respiratory Disease**, v. 18, 2021. DOI: 10.1177/14799731211034917.

GARSKE, C. C. D. *et al*. Custo de exacerbações em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica submetidos a um programa de reabilitação pulmonar. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 8, n. 3, p. 204-209, 2018.

GONÇALVES, R. L.; SANTANA, J. E.; AZEVEDO, M. V. D. Avaliação de qualidade de vida e da funcionalidade de um paciente com DPOC grave antes e após reabilitação cardiopulmonar e metabólica domiciliar: relato de caso. **Assobrafir Ciência**, v. 3, n. 1, p. 57-64, 2012.

GOLD. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. **Global strategy for the diagnosis, management and prevention of COPD**. Wisconsin: GOLD, 2025. Disponível em: https://goldcopd.org/2023-gold-report-2/.

GOMES, L. X. *et al*. Força muscular, funcionalidade e distância percorrida em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 10, n. 2, p. 195-202, 2020. DOI: 10.17267/2238-2704rpf.v10i2.2828.

HE, J.; LI, H.; YAO, J.; WANG, Y. Prevalence of sarcopenia in patients with COPD through multiple diagnostic criteria and its impact on clinical outcomes. **Frontiers in Nutrition**, v. 10, p. 1137371, 2023. DOI: 10.3389/fnut.2023.1137371.

HOLLAND, A. E. *et al*. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. **European Respiratory Journal**, v. 44, n. 6, p. 1428-1446, 2014. DOI: 10.1183/09031936.00193214.

JONES, P. W.; QUIRK, F. H.; BAVEYSTOCK, C. M. The St George's Respiratory Questionnaire. **Respiratory Medicine**, v. 85, suppl. B, p. 25-31, 1991.

JONES, S. E.; et al. Sarcopenia in COPD: prevalence, clinical correlates and response to pulmonary rehabilitation. **Thorax**, v. 70, n. 3, p. 213-218, 2015. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2014-206440.

MACHADO, M. G. R. **Bases da fisioterapia respiratória**: terapia intensiva e reabilitação. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018. *E-book*. p. 397. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527733939/.

MALMSTROM, T. K.; MORLEY, J. E. SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. **Journal of the American Medical Directors Association (JAMDA)**, v. 14, n. 8, p. 531–532, 2013. DOI: 10.1016/j.jamda.2013.05.018.

MANSOUR, K. M. K. *et al*. Pontos de corte da função pulmonar e capacidade funcional determinantes para sarcopenia e dinapenia em pacientes com DPOC. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 45, n. 6, p. 1-7, 2019. DOI: 10.1590/1806-3713/e20180252.

MARTÍNEZ-LLORENS, J.; AUSÍN, P.; ROIG, A. *et al*. Presión inspiratoria nasal: ¿una alternativa para la evaluación de la fuerza muscular inspiratoria? **Archivos de Bronconeumología**, v. 47, n. 4, p. 169–175, 2011. DOI: 10.1016/j.arbres.2011.01.002.

MONTEIRO, D. P. *et al*. Shuttle walking test como instrumento de avaliação da capacidade funcional: uma revisão da literatura. **Revista Ciência & Saúde**, v. 7, n. 2, p. 92-97, 2014.

PONTE, A. L. D. *et al*. Depressão e ansiedade como potenciais causas de exacerbação em pacientes com DPOC. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 50, n. 2, p. 190-202, 2021.

PASCOAL, D. B.; BONFIM, E.; PEREIRA, C. Perfil clínico-epidemiológico de pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica de um centro de referência de Alagoas: um estudo transversal. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15, p. e198111536975, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v11i15.36975.

SALES, M. M. *et al*. Treatments used by chronic obstructive pulmonary disease patients in Brazil: a nationwide survey. **Revista de Saúde Pública**, v. 56, p. 119, 2022. DOI: 10.11606/s1518-8787.2022056001190.

SILVA, T. G. B. *et al*. Enhancing SARC-F: improving sarcopenia screening in the clinical practice. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 17, n. 12, p. 1136-1141, 2016. DOI: 10.1016/j.jamda.2016.08.004.

SINGH, S. J. *et al.* Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airway obstruction. **Thorax**, v. 47, n. 12, p. 1019–1024, 1992. DOI: 10.1136/thx.47.12.1019.

SOARES, L. A.; LIMA, L. P.; PRATES, A. C. N. Accuracy of hand-grip and respiratory muscle strength in identifying sarcopenia: a cross-sectional study. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 1553, 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-36706-1.

SOUSA, T. C.; JARDIM, J. R.; JONES, P. Validação do Questionário do St. George na Doença Respiratória (*SGRQ*) em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil. **Jornal de Pneumologia**, v. 26, n. 3, p. 119-128, 2000.

THIBON, C.; CATY, G.; GOHY, S.; et al. Assessment of muscular strength and functional capacity in smoker population without any diagnosed respiratory disease: a cross-sectional study. **Healthcare (Basel)**, v. 13, n. 5, p. 493, 2025. DOI: 10.3390/healthcare13050493.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 155-167, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Efeitos da hidroterapia na amplitude de movimento e na força muscular de mulheres mastectomizadas

Effects of hydrotherapy on range of motion and muscle strength in women after mastectomy

THAMIRIS NÁTHALLI LIMA DOMINGUES
Discente de Fisioterapia (UNIPAM)
thamirisdomingues@unipam.edu.br

VITÓRIA REGINA DE MORAIS CARDOSO RODRIGUES
Professora orientadora (UNIPAM)
vitoriaregina@unipam.edu.br

JÉSSICA KAREN ALVES NOGUEIRA
Professora coorientador (UNIPAM)
jessikakn@unipam.edu.br

Resumo: O câncer de mama apresenta elevada incidência no Brasil e, devido às intervenções cirúrgicas e tratamentos adjuvantes, muitas pacientes desenvolvem complicações musculoesqueléticas, como dor, fraqueza e redução da mobilidade. A hidroterapia destaca-se como recurso terapêutico por favorecer a recuperação funcional por meio das propriedades físicas da água. Este estudo teve como objetivo analisar os efeitos da hidroterapia sobre a amplitude de movimento e a força muscular em mulheres mastectomizadas. Cinco participantes realizaram vinte sessões em piscina aquecida, duas vezes por semana. A amplitude de movimento foi avaliada por goniometria, e a força muscular pelo teste manual. Os resultados mostraram melhora significativa da mobilidade, especialmente em abdução de ombro, rotação externa e flexão de cotovelo. Contudo, a força muscular permaneceu estável após a intervenção. Concluiu-se que a hidroterapia é eficaz para recuperar a amplitude de movimento, embora outras estratégias possam ser necessárias para promover ganhos de força.
Palavras-chave: fisioterapia aquática; neoplasias mamárias; reabilitação.

Abstract: Breast cancer has a high incidence in Brazil, and, due to surgical interventions and adjuvant treatments, many patients develop musculoskeletal complications, such as pain, weakness, and reduced mobility. Hydrotherapy stands out as a therapeutic resource because it favors functional recovery through the physical properties of water. This study aimed to analyze the effects of hydrotherapy on range of motion and muscle strength in women after mastectomy. Five participants underwent twenty sessions in a heated pool, twice a week. Range of motion was assessed by goniometry, and muscle strength was evaluated using manual muscle testing. The results showed significant improvement in mobility, especially in shoulder abduction, external rotation, and elbow flexion. However, muscle strength remained stable after the intervention. It was concluded that hydrotherapy is effective in restoring range of motion, although other strategies may be necessary to promote strength gains.
Keywords: aquatic physical therapy; breast neoplasms; rehabilitation.

1 INTRODUÇÃO

O câncer de mama (CM) é a neoplasia mais frequente entre as mulheres no Brasil, excetuando-se os casos de pele não melanoma (Instituto Nacional do Câncer, 2023). A doença resulta de alterações genéticas progressivas que modificam o comportamento das células mamárias normais, levando à formação de um tumor maligno. Sua origem é considerada multifatorial, envolvendo fatores hereditários, ambientais e hábitos de vida que podem contribuir para o seu desenvolvimento (Sartori; Basso, 2019).

Dentre as modalidades terapêuticas disponíveis ao tratamento do CM, incluem-se os diversos tipos de cirurgia, radioterapia, quimioterapia e hormonioterapia. Esses recursos terapêuticos podem afetar os músculos, nervos e vasos linfáticos, sobretudo da parte superior do corpo, resultando em alterações musculoesqueléticos, como limitação da amplitude de movimento (ADM), fraqueza muscular, dor persistente, alteração da sensibilidade e linfedema (Sousa *et al.*, 2019).

A mastectomia é o procedimento cirúrgico mais utilizado para o tratamento do CM, consistindo na sua retirada parcial ou total. Assim, têm-se como tipos de cirurgia: radical, simples, segmentar ou quadrantectomia e lumpectomia. Essas variações são caracterizadas de acordo com a forma como é realizada e com a quantidade de tecido removido (Lopes *et al.*,2022). Independentemente do tipo escolhido, a cicatrização e as complicações que podem sobrevir são dolorosas, incapacitantes, desagradáveis e perturbam a recuperação da paciente (Pereira *et al.*, 2019). A decisão terapêutica escolhida se fundamenta no estadiamento, tamanho do tumor, tipo e grau histológicos, status linfonodal e menopausal, níveis dos receptores de estrogênio e progesterona no tecido tumoral e condições clínicas gerais (Sartori; Basso, 2019).

Ademais, vale destacar que a realização da mastectomia, assim como determinadas abordagens terapêuticas voltadas ao tratamento do CM, pode gerar diferentes repercussões físicas. Entre elas, destacam-se alterações como hematomas, edema, linfedema, trombose linfática superficial, escápula alada, alterações posturais e até sensações de mama fantasma, que podem comprometer a recuperação e o bem-estar da paciente (Sousa *et al.*, 2019). Essas manifestações clínicas frequentemente interferem nas atividades de vida diária, limitando a autonomia funcional. Diante disso, a atuação fisioterapêutica torna-se essencial, utilizando estratégias e recursos específicos voltados à reabilitação da cintura escapular e dos membros superiores (MMSS), além de contribuir para a prevenção e redução de complicações (Vidt *et al.*, 2020).

Atualmente, a hidroterapia vem sendo empregada no tratamento de pacientes pós-mastectomizadas (Schlemmer; Vendrusculo; Ferreira, 2019), evidências científicas comprovam que a terapia é benéfica na reabilitação dessas pacientes, por promover aumento da temperatura corpórea, o qual promove relaxamento muscular, analgesia, melhora do retorno venoso, redução de edema; auxilia também na movimentação corporal devido às propriedades físicas da água, que proporcionam sensação de diminuição do peso corpóreo, liberação da articulação e melhor irrigação sanguínea, consequentemente também promove um aumento da ADM e mobilidade articular, o que desempenha uma melhora significativa no desempenho das atividades cotidianas e até mesmo pode haver um aumento da força muscular (Bellé; Santos, 2014).

Considerando a elevada incidência de CM no Brasil e sua expressiva relevância como problema de saúde pública, bem como o fato de que as estratégias de prevenção, diagnóstico e controle não acompanham o crescimento dos casos e de ser uma das neoplasias mais temidas pelas mulheres devido à sua alta frequência e aos impactos físicos, o presente estudo teve como objetivo avaliar os impactos de um programa de fisioterapia aquática sobre a ADM e a força muscular dos MMSS em mulheres submetidas à mastectomia. Parte-se da hipótese de que pacientes mastectomizadas submetidas à fisioterapia aquática apresentam melhora significativa na flexibilidade e força muscular dos MMSS, evidenciando os benefícios dessa intervenção no processo de reabilitação funcional.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo analítico prospectivo quantitativo, com intervenção e abordagem fisioterapêutica, focada no tratamento de pacientes no pós-operatório de mastectomia.

Os dados foram coletados na Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), localizada no primeiro piso do Bloco J, na Rua Olímpio Pereira de Melo, bairro Caiçaras, Patos de Minas (MG). Esta unidade de ensino, pesquisa e extensão em fisioterapia possui 14 ambientes especializados para um atendimento adequado e confortável aos usuários, incluindo uma piscina aquecida onde foi realizada a intervenção.

A amostra em questão foi não probabilística por conveniência, composta por cinco pacientes que foram submetidas à cirurgia de câncer de mama e à retirada dela. O recrutamento foi feito através da divulgação em plataformas de mídias sociais, e o tratamento teve início após a avaliação clínica para saber se as participantes interessadas se enquadram nos critérios de inclusão do estudo.

Foram incluídas mulheres com idade entre 46 e 63 anos que estavam no período pós-operatório de câncer de mama entre 1 e 10 anos após a cirurgia, residentes da cidade de Patos de Minas e que não apresentavam contraindicações médicas para a realização da hidroterapia. Foram excluídas mulheres que possuíam feridas abertas ou infectadas, dificuldades cognitivas, contraindicações médicas para a realização de fisioterapia, que estavam realizando tratamento fisioterapêutico em algum outro local ou que se recusaram a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os dados foram coletados pelos pesquisadores por meio de questionários e exame físico, aplicados a pacientes cujo perfil se enquadrava nas especificidades do estudo, permitindo a comparação para validação da eficácia do protocolo fisioterapêutico aplicado. O questionário incluiu informações sobre anamnese, história clínica e exame físico de cada paciente, visando coletar informações sobre a história patológica e história atual das pacientes. A coleta de dados também permitiu, posteriormente, a reprodução das reavaliações.

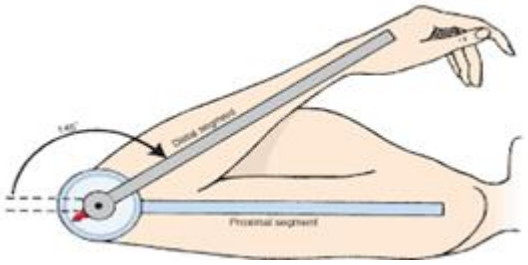
Com base nas informações obtidas, procedeu-se à coleta dos dados por meio da goniometria e pelo teste de força muscular. A goniometria é um método simples e amplamente utilizado na fisioterapia, sendo escolhida para avaliar a eficácia de um protocolo fisioterapêutico aplicado no pós-operatório de câncer de mama. No início e ao

final das sessões de tratamento, foram realizadas mensurações da ADM para identificar limitações ou restrições.

Foram medidos tanto o membro acometido quanto o membro saudável, utilizando um goniômetro universal. Isso permitiu a comparação e avaliação da melhora na funcionalidade da articulação após o tratamento.

As medidas foram realizadas nas articulações do ombro, cotovelo e punho, avaliando os movimentos de flexão de ombro, cotovelo e punho; extensão de ombro, cotovelo e punho; abdução e adução de ombro; rotação interna e rotação externa do ombro, pronação e supinação do antebraço e desvio ulnar e radial do punho, seguindo os princípios do manual de goniometria (Marques, 2003). Segundo Norkin e White (2016), o goniômetro universal é o instrumento de medição de ângulo mais utilizado, e a precisão da medição depende fortemente da experiência do examinador.

Figura 1: Goniometria de membro superior



Fonte: Google Imagens, 2024.

A força dos músculos dos membros superiores foi avaliada por meio do Teste Muscular Manual (TMM) ou teste de força muscular, conforme as recomendações de Kendall *et al.* (2007). Esse teste desempenha um papel crucial na avaliação da eficácia de tratamentos. O objetivo foi mensurar a capacidade de contração dos músculos do ombro, cotovelo e punho, permitindo comparar o desempenho do lado acometido e o não acometido. A paciente foi posicionada de forma padronizada, sentada ou em decúbito dorsal, de acordo com o músculo a ser avaliado com estabilização adequada do segmento proximal. Durante o teste, a paciente realizou a contração do músculo alvo enquanto a examinadora aplicava resistência manual progressiva, controlando a intensidade para evitar desconforto ou compensações. A força foi registrada pela Escala de Força Muscular do Conselho de Pesquisa Médica (MRC) que vai de 0 a 5, iniciando-se na escala 3 que se refere ao movimento contra a gravidade e sem resistência e, se possível, avançando para escala 4 (contra uma resistência moderada). O teste também foi aplicado em ambos membros, permitindo comparações antes e após a intervenção e fornecendo dados confiáveis sobre a evolução funcional das pacientes.

Para atender a questões éticas, foi solicitada inicialmente a autorização da coordenação da Clínica de Fisioterapia antes do início da coleta de dados. Após receber a autorização da coordenação e a aprovação do Comitê de Ética do UNIPAM, confirmando que a realização do projeto estava em conformidade com os princípios éticos, o estudo foi iniciado.

Para a aprovação do estudo, foi inicialmente encaminhado ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) e aprovado pelo

Parecer n. 7.072.545. Todos os participantes foram informados sobre os procedimentos, riscos e benefícios de participar do estudo e também convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). No que diz respeito ao anonimato das pesquisadas, os dados a respeito de cada participante foram registrados por meio de codinomes (nomes fictícios), como participante 1, participante 2, participante 3 etc.

Para viabilizar os resultados, os dados foram compilados e analisados utilizando os softwares Microsoft Excel LTSC MSO (versão 2109, build 16.0.14430.20292) e Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, versão 23.0, SPSS Inc., IL, USA). As informações foram apresentadas em medidas descritivas, expressas em número absoluto (porcentagem) para variáveis categóricas, e em média e desvio padrão para variáveis numéricas.

Com a análise das informações obtidas, foi possível verificar se os dados são paramétricos ou não paramétricos pelo teste de Shapiro-Wilk, permitindo a escolha do teste estatístico mais adequado. Para os dados paramétricos, foi utilizado o teste t pareado e para os dados não paramétricos foi utilizado o teste de Wilcoxon para avaliação de diferença estatística entre os dados de antes e após o tratamento. É importante ressaltar que, para todas as análises, o nível de significância adotado foi de $< 0,05$.

A intervenção foi realizada com cinco pacientes que haviam passado por cirurgia de mama. O protocolo foi composto por 20 sessões de hidroterapia em grupo, ocorrendo duas vezes por semana e com duração de 50 minutos por cada sessão.

Durante a hidroterapia, foram realizados 5 minutos de aquecimento com marchas anterior, lateral, posterior e corrida estacionária dentro da piscina, associadas a movimentos ativos de MMSS. Em seguida, 40 minutos de exercícios foram destinados para ganho de ADM e força muscular, utilizando halteres flutuantes para auxiliar nos movimentos de rotação interna e externa do ombro, flexão e extensão de cotovelo e punho, abdução e adução de ombro, entre outros. Por fim, 5 minutos de relaxamento empregando espaguetes, caneleiras flutuantes e colares cervicais para facilitar a flutuação corporal. Os dados vitais foram monitorados no início e no final dos atendimentos.

3 RESULTADOS

Os dados sociodemográficos demonstraram que a média de idade entre elas era de 56,6 ± 6,6 anos. Todas eram casadas e a maioria possuía escolaridade de nível médio completo (60%). Em relação à ocupação, 80% eram aposentadas e 20% artesãs. Quanto ao tipo de cirurgia, 80% realizaram mastectomia total com esvaziamento axilar e 20% mastectomia parcial, sendo o lado esquerdo o mais acometido (60%). O tempo médio desde a cirurgia foi de 5,4 ± 4,3 anos. Observou-se que 80% estavam em uso de hormonioterapia, todas realizaram radioterapia (média de 21,6 ± 7,2 ciclos) e 60% realizaram 8 sessões de quimioterapia, 20% 16 sessões e 20% não realizaram. Ainda, 80% participaram de atendimento psicológico.

Na história da moléstia atual, 60% relataram formigamento e dor após intensas jornadas de trabalho, enquanto 40% relataram incômodo ao deitar sobre o lado acometido e 20% apresentaram redução da sensibilidade. Quanto ao estadiamento

clínico, 40% realizavam consultas de acompanhamento a cada 4 meses e 60% a cada 6 meses. Em relação a fatores de risco e hábitos de vida, apenas 20% relataram histórico familiar de câncer (mãe), nenhuma participante era tabagista e quanto ao consumo de álcool, 60% relataram não consumir e 40% consumo social (Tabela 2).

Tabela 1: Distribuição de frequência das variáveis da amostra.

Variável	**Categoria / Descrição**	**n**	**% / Média (± DP)**
Idade (anos)	–	–	56,6 ± 6,6
Estado Civil	Casadas	5	100%
Escolaridade	Ensino Fundamental Completo (EFC)	1	20%
	Ensino Médio Completo (EMC)	3	60%
	Ensino Superior Completo (ESC)	1	20%
Ocupação	Aposentadas	4	80%
	Artesã (>30h/semana)	1	20%

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Tabela 2: História da moléstia atual.

Variável	Categoria / Descrição	n	% / Média (± DP)
Tipo de Cirurgia	Mastectomia total + esvaziamento axilar	4	80%
	Mastectomia parcial	1	20%
Lado da Cirurgia	Esquerdo	3	60%
	Direito	2	40%
Hormonioterapia	Sim	4	80%
	Não	1	20%
Radioterapia	Sim	5	100%
Quimioterapia	16 sessões	1	20%
	8 sessões	3	60%
	Não realizou	1	20%
Atendimento Psicológico	Sim	4	80%
	Não	1	20%
História da Moléstia Atual	Formigamento	3	60%
	Incômodo ao deitar sobre o lado acometido	2	40%
	Dor após intensas jornadas de trabalho	3	60%
	Redução da sensibilidade	1	20%
Estadiamento	Consultas a cada 4 meses	2	40%
	Consultas a cada 6 meses	3	60%
Histórico Familiar de Câncer	Sim (mãe)	1	20%
	Não	4	80%
Tabagista	Não	5	100%
Etilista	Não	3	60%
	Socialmente	2	40%

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Na análise da ADM, observou-se aumento em todos os movimentos após a intervenção, exceto desvio ulnar. Os maiores ganhos médios ocorreram na abdução do ombro (46,0 ± 18,7°), flexão do cotovelo (44,0 ± 12,8°) e rotação externa do ombro (33,0 ± 9,4°) (Tabela 3). Os testes estatísticos evidenciaram diferenças significativas na abdução do ombro (p=0,0036), rotação externa (p=0,0295) e flexão do cotovelo (p=0,0129). Movimentos de punho e desvios apresentaram menor variação, sem significância estatística (Tabela 4).

Tabela 3: Médias e desvios-padrão da ADM (graus) antes e após intervenção (n=5).

Movimento	Antes (média ± DP)	Depois (média ± DP)	Ganho Médio ± DP
Flexão Ombro	115,0 ± 15,6	142,0 ± 12,8	27,0 ± 10,5
Extensão Ombro	32,0 ± 7,5	41,0 ± 6,3	9,0 ± 4,0
Abdução Ombro	64,0 ± 20,2	110,0 ± 15,9	46,0 ± 18,7
Adução Ombro	26,0 ± 9,8	40,0 ± 11,2	14,0 ± 6,5
Rotação Externa	49,0 ± 12,1	82,0 ± 14,7	33,0 ± 9,4
Rotação Interna	66,0 ± 10,3	83,0 ± 12,6	17,0 ± 7,1
Flexão Cotovelo	76,0 ± 18,4	120,0 ± 14,5	44,0 ± 12,8
Extensão Cotovelo	124,0 ± 9,2	134,0 ± 8,5	10,0 ± 5,3
Pronação	77,0 ± 6,8	79,0 ± 5,2	2,0 ± 2,0
Supinação	64,0 ± 9,1	76,0 ± 7,6	12,0 ± 4,5
Flexão Punho	56,0 ± 10,7	70,0 ± 9,9	14,0 ± 6,2
Extensão Punho	38,0 ± 8,4	54,0 ± 7,8	16,0 ± 5,9
Desvio Radial	17,0 ± 3,2	18,0 ± 3,1	1,0 ± 1,0
Desvio Ulnar	37,0 ± 5,6	37,0 ± 5,4	0,0 ± 0,0

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Tabela 4: Teste de Shapiro e Wilcoxon/t pareado para os dados de ADM (graus) antes e após intervenção (n=5).

Movimento	Ganho Médio ± DP	p-valor
Flexão Ombro	27,0 ± 10,5	0,0989
Extensão Ombro	9,0 ± 4,0	0,0588
Abdução Ombro	46,0 ± 18,7	0,0036
Adução Ombro	14,0 ± 6,5	0,0800
Rotação Externa	33,0 ± 9,4	0,0295
Rotação Interna	17,0 ± 7,1	0,1025
Flexão Cotovelo	44,0 ± 12,8	0,0129
Extensão Cotovelo	10,0 ± 5,3	0,1797
Pronação	2,0 ± 2,0	0,3173
Supinação	12,0 ± 4,5	0,1797
Flexão Punho	14,0 ± 6,2	0,3173
Extensão Punho	16,0 ± 5,9	0,3173
Desvio Radial	1,0 ± 1,0	(sem variação)
Desvio Ulnar	0,0 ± 0,0	(sem variação)

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

No que se refere à força muscular, não foram observadas alterações após a intervenção, mantendo-se estáveis em todos os grupos musculares avaliados (Tabela 5).

Tabela 5: Análise Descritiva de Médias e desvios-padrão do teste de força antes e após intervenção (n=5).

Músculo	Antes (média ± DP)	Depois (média ± DP)
Flexores de ombro	3,2 ± 0,8	3,2 ± 0,8
Extensores de ombro	3,8 ± 0,4	3,8 ± 0,4
Abdutores de ombro	3,2 ± 0,4	3,2 ± 0,4
Adutores de ombro	3,6 ± 0,5	3,6 ± 0,5
Rotadores externos	3,8 ± 0,4	3,8 ± 0,4
Rotadores internos	3,8 ± 0,4	3,8 ± 0,4
Flexores de cotovelo	4,0 ± 0,7	4,0 ± 0,7
Extensores de cotovelo	3,8 ± 0,7	3,8 ± 0,7
Pronadores do antebraço	4,4 ± 0,5	4,4 ± 0,5
Supinadores do antebraço	4,4 ± 0,5	4,4 ± 0,5
Flexores de punho	4,4 ± 0,5	4,4 ± 0,5
Extensores de punho	4,6 ± 0,5	4,6 ± 0,5
Desviadores radiais	5,0 ± 0,0	5,0 ± 0,0
Desviadores ulnares	5,0 ± 0,0	5,0 ± 0,0

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

4 DISCUSSÃO

A média de idade das participantes deste estudo foi de 56,6 ± 6,6 anos, situando-as na faixa etária com maior incidência de câncer de mama. De acordo com os dados do Instituto Nacional do Câncer (2024), a incidência do câncer de mama aumenta com a idade, e a maior parte dos casos ocorre a partir dos 50 anos.

Em relação ao estado civil das participantes, todas elas eram casadas. Esse fator segundo Martins *et al*. (2022), contribui para melhor enfrentamento da doença, adesão às recomendações médicas e ainda é um elemento importante associado ao suporte social.

A maioria das participantes possuíam ensino médio completo (60%). O estudo de Pereira *et al*. (2023) corrobora esse dado, pois obtiveram as mesmas tendências, apresentando o ensino médio completo como o grau de escolaridade mais prevalente com 63,64%; em seguida, consta o ensino superior, com 22,73%, enquanto a menor frequência foi para o ensino fundamental completo e incompleto, com 4,55%. Esse fato, de acordo com Silva *et al*. (2024), pode favorecer a adesão ao tratamento e aos cuidados na reabilitação, pois está ligado à capacidade de melhor compreensão sobre as orientações e autocuidado.

A mastectomia simples ou total é uma técnica que elimina completamente o tecido mamário, incluindo o mamilo e a aréola, preserva o músculo peitoral e pode ou não incluir a retirada de linfonodos axilares (García-Solbas *et al.*, 2021). Neste estudo, 80% das participantes realizaram mastectomia total com esvaziamento axilar. De acordo com Nava, Martins e Ferreira (2016), o tratamento fisioterapêutico após a intervenção cirúrgica tem por finalidade proporcionar aos pacientes o retorno às suas funções, com um mínimo grau de limitação residual. Ainda citam, para que os efeitos prejudiciais da

mastectomia sejam minimizados, que as intervenções estejam compostas por exercícios terapêuticos, dessa forma, isso irá melhorar a função do membro superior.

Em relação à mama afetada, 60% delas afirmaram que o lado esquerdo foi acometido. Esse achado corrobora o estudo de Simões *et al.* (2022), visto que os autores também identificaram, em sua pesquisa, que 61,1% das participantes indicaram que o lado esquerdo foi acometido pela doença. O lado afetado pode influenciar diretamente na redução da ADM do membro superior ipsilateral. Rett *et al.* (2022) demonstraram que, após 20 sessões de fisioterapia, houve aumento significativo na ADM do membro superior homolateral à cirurgia, evidenciando a eficácia da intervenção fisioterapêutica na recuperação funcional das pacientes.

A maioria das participantes do estudo apresentou histórico de tratamentos oncológicos complementares, sendo que 80% delas também já haviam iniciado ou estavam em uso de hormonioterapia, todas foram submetidas à radioterapia e 80% também receberam quimioterapia. Esses tipos de tratamentos são frequentemente empregados no câncer de mama, porém podem provocar alterações musculoesqueléticas, incluindo redução da força e limitação da ADM do MMSS. O estudo de Guerra *et al.* (2025) demonstrou que a implementação de exercícios físicos supervisionados são capaz de minimizar essas alterações, pois contribuem para o aumento da força muscular e da ADM. Esses achados ressaltam a importância da fisioterapia na preservação da funcionalidade dos MMSS durante o tratamento oncológico.

Em relação à história da moléstia atual, 60% das participantes relataram formigamento e dor após intensas jornadas de trabalho, enquanto 40% relataram incômodo ao deitar sobre o lado acometido. O estudo de Villanueva *et al*. (2013) evidenciou que os pacientes submetidos às sessões de hidroterapia afirmam que os movimentos se tornaram mais fáceis e menos dolorosos de serem realizados. Além disso, relataram sensação de bem-estar após a terapia aquática e frequentemente observaram melhora no desempenho das atividades da vida diária. Esse achado ressalta a relevância da inclusão da fisioterapia aquática no tratamento dessas mulheres.

Quanto ao ganho de ADM após a intervenção fisioterapêutica e reavaliação, foi notório que houve um aumento significativo nos movimentos de abdução de ombro, rotação externa e flexão do cotovelo. O estudo de Ali *et al.* (2021) corrobora o supracitado, visto que, em sua pesquisa, foram identificados resultados semelhantes, demonstrando que mulheres submetidas à hidroterapia por 3 vezes na semana, durante 8 semanas, obtiveram maior ganho de ADM, especialmente em abdução de ombro em comparação com o grupo em que as participantes realizaram exercícios em solo, com a mesma duração e com o mesmo número de sessões. Dessa forma, confirma-se que a associação de exercícios resistidos à hidroterapia é mais eficaz para o aumento da ADM quando se comparado com exercícios fora da piscina, uma vez que o estudo demonstrou diferença estatisticamente significativa nesse movimento.

Os resultados deste estudo também estão em convergência com a pesquisa de Bellé e Santos (2014). As autoras observaram que, após um programa de fisioterapia aquática realizado com sete mulheres mastectomizadas, duas vezes por semana, durante sete semanas, foi capaz de promover um aumento de ADM de todos os movimentos do ombro ipsilateral ao local da mastectomia. Esses achados reforçam a eficácia da

hidroterapia como estratégia terapêutica para restaurar a mobilidade articular de pacientes submetidas à cirurgia de CM, evidenciando que o ambiente aquático potencializa o ganho de ADM.

O estudo de Silva e Brito (2021) vai ao encontro do estudo acima citado. No estudo, esses autores realizaram uma revisão de literatura em bases de dados confiáveis em estudos de intervenção que abordassem a fisioterapia aquática na ADM de ombro em mulheres submetidas a mastectomia. Os resultados deste estudo indicaram que a fisioterapia aquática promove aumento da ADM do ombro ipsilateral da cirurgia.

Entretanto, quanto à força muscular das participantes do estudo, não foi possível observar um aumento após a intervenção em comparação com o momento da avaliação. O estudo de Ali *et al.* (2022) se diverge com esse dado, visto que, em seu estudo, foi executada uma revisão sistemática em 145 artigos e apenas 11 foram incluídos. Com base em sua pesquisa, foi concluído que a hidroterapia se apresenta como uma estratégia eficaz para promover ganho de força muscular em mulheres submetidas à mastectomia.

Segundo Ammitzboll *et al.* (2020), exercícios aquáticos podem proporcionar benefícios semelhantes ou superiores aos exercícios realizados em terra, na melhora da força muscular. No entanto, ainda existem poucas pesquisas que comparem diretamente os efeitos dessas duas abordagens em mulheres submetidas à mastectomia, deixando uma carência de evidências sobre sua eficácia nesse grupo específico.

Essa escassez de estudos específicos que abordam o aumento da força muscular por meio da hidroterapia em mulheres mastectomizadas dificulta comparações diretas e reforça a necessidade de novas investigações sobre o tema.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstrou que a hidroterapia exerceu efeitos positivos sobre a ADM em mulheres mastectomizadas, com resultados mais expressivos na abdução de ombro, flexão de cotovelo e rotação externa, os quais apresentaram diferença estatisticamente significativa. Em contrapartida, não foram observadas modificações na força muscular após a intervenção, indicando que o protocolo aplicado favoreceu predominantemente a recuperação da mobilidade articular.

Esses achados evidenciam a hidroterapia como um recurso eficaz no processo de reabilitação funcional em mulheres mastectomizadas, embora ressaltem a importância de associar outras modalidades terapêuticas direcionadas para o ganho de força muscular.

Em relação às limitações do estudo, a quantidade de participantes foi pequena, o que pode restringir a aplicabilidade dos resultados no caso de outras pacientes em pós-operatório de CM; fatores individuais dos pacientes, como idade, tipo de cirurgia e tempo de recuperação, também podem ter influenciado os resultados observados. O período de acompanhamento também foi relativamente curto, o que pode limitar a detecção de mudanças expressivas, como na força muscular.

Para pesquisas futuras, sugere-se que sejam realizados estudos com amostras maiores, além de um período de acompanhamento mais longo, para permitir uma

análise robusta da evolução funcional. Também seria relevante investigar intervenções complementares, a fim de potencializar os efeitos do protocolo fisioterapêutico.

REFERÊNCIAS

ALI, K. M. *et al.* Effect of aqua therapy exercises on postmastectomy lymphedema: a prospective randomized controlled trial. **Annals of Rehabilitation Medicine**, v. 45, n. 2, p. 131-140, 2021. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33849087/.

AMMITZBØLL, G. *et al*. Efeito do treinamento de resistência progressiva na dor persistente após dissecção axilar no câncer de mama: um ensaio clínico randomizado. **Breast Cancer Research and Treatment**, v. 179, n. 1, p. 173-183, jan. 2020. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31605312/.

BELLÉ, D. C. B.; SANTOS, R. V. Efeitos de um programa de fisioterapia aquática na amplitude de movimento de mulheres mastectomizadas. **PERSPECTIVA Erechim**, Rio Grande do Sul,v. 38, edição especial, p. 17-25, 2014. Disponível em:https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/1002_405.pdf.

GARCÍA-SOLBAS, S. *et al.* Long-term quality of life (BREAST-Q) in patients with mastectomy and breast reconstruction. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 18, p. 9707, 2021. DOI: 10.3390/ijerph18189707. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34574627/.

GUERRA, A. C. C. G. *et al*. Comparação de dois protocolos de exercícios físicos domiciliares na aptidão física de idosas em uso de terapia hormonal. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 32, n. 1, p. 1-10, 2025. Disponível em: https://www.scielo.br/j/fp/a/jHwvcFbTbKjhTyTXZwTYFHN/.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (Brasil). Publicações. Relatórios. **Dados e números sobre câncer de mama**: relatório anual 2023. Rio de Janeiro: INCA, 2023. Disponível em: https://www.inca.gov.br/publicacoes/relatorios/dados-e-numeros-sobre-cancer-de-mama-relatorio-anual-2023.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **Controle do câncer de mama no Brasil**: dados e números 2024. Rio de Janeiro: INCA, 2024. Disponível em: https://ninho.inca.gov.br/jspui/bitstream/123456789/17002/1/Controle%20do%20c%C3%A2ncer%20de%20mamano%20Brasil%20%20dados%20e%20n%C3%BAmeros%202024.pdf.

KENDALL, F. P. *et al.* **Músculos**: teste e função. 5. ed. São Paulo: Manole, 2007.

LOPES, J. do V. *et al*. Câncer de mama: um estudo sobre os impactos pós-mastectomia radical. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 4, n. 9, p. 1-10, 2022. Disponível em: https://bjihs.emnuvens.com.br/bjihs/article/view/3268/3462.

MARQUES, A. P. **Manual de goniometria**. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2003.50 p. Disponível em: https://acegs.com.br/wp-content/uploads/2016/06/MANUAL-DE-GONIOMETRIA-FINAL.pdf.

MARTINS, R. *et al*. Qualidade de vida e satisfação sexual em mulheres com câncer de mama submetidas a tratamento cirúrgico e em seus parceiros masculinos. **Journal of Clinical Medicine**, v. 11, n. 23, p. 6960, 2022. DOI: 10.3390/jcm11236960. Disponível em: https://www.mdpi.com/2077-0383/11/23/6960.

MUR-GIMENO, E.*et al*. Revisão sistemática do efeito do exercício terapêutico aquático em sobreviventes de câncer de mama. **European Journal of Cancer Care**, [*S. l.*], v. 31, n. 1, p. e13535, jan. 2022. DOI: 10.1111/ecc.13535. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34729835/.

NAVA, L. P.; MARTINS, C. F.; LARA, S.; FERREIRA, F. V. Funcionalidade de membro superior e qualidade de vida de mulheres com câncer de mama submetidas a tratamento fisioterapêutico. **Revista de Ciências da Saúde**, São Caetano do Sul, v. 14, n. 48, p. 21-26, abr./jun. 2016. Disponível em: https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/view/3510/pdf.

NORKIN, C. C.; WHITE, D. J. **Measurement of joint motion**: guide to goniometry. 5. ed.Philadelphia: E. D. Davis Company. 2016.

PEREIRA, A. P. V. M. *et al*. Mastectomia e mamoplastia na vida das mulheres com câncer de mama. **Cadernos da Medicina - UNIFESO**, Teresópolis, v. 2, n. 1, 2019. Disponível em: https://revista.unifeso.edu.br/index.php/cadernosdemedicinaunifeso/article/view/1294.

PEREIRA, R. *et al.* Qualidade de vida de mulheres mastectomizadas submetidas à reconstrução mamária imediata em hospital de referência oncológica no Amazonas: um estudo transversal. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 38, n. 3, p.718, 2023. DOI: 10.5935/1983-5175.20230071. Disponível em: https://www.rbcp.org.br/details/2695/quality-of-life-of-mastectomized-women-undergoing-immediate-breast-reconstruction-in-a-cancer-referral-hospital-in-amazonas--a-crosssectional-study.

RETT, M. T. *et al*. Fisioterapia após cirurgia de câncer de mama melhora a amplitude de movimento e a dor ao longo do tempo. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 29, n. 1, p. 46-52, 2022. DOI: 10.1590/1809-2950/21001929012022EN. Disponível em: https://revistas.usp.br/fpusp/article/download/198296/182442/557533.

SARTORI, A. C. N.; BASSO, C. S. Câncer de mama: uma breve revisão de literatura. **Perspectiva, Erechim**, v. 43, n. 161, p. 07-13, 2019. Disponível em: https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/161_742.pdf.

SCHLEMMER, G. B. V.; VENDRUSCULO, A. P.; FERREIRA, A. D. de M. Efeito da fisioterapia aquática na qualidade de vida e na funcionalidade do membro superior de mulheres mastectomizadas. **Saúde (Santa Maria)**, v. 45, n. 3, p. 1-11, 2019. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/revistasaude/article/view/39220.

SILVA, F. C. *et al*. Práticas educativas em saúde aplicadas à enfermagem no Brasil. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 11, p. 1710-1721, 2024. DOI: 10.51891/rease. v10i11.16403. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/16403.

SIMÕES, A. C. *et al*. Alterações musculoesqueléticas, cardiorrespiratórias e linfáticas em mulheres com câncer de mama. **Fisioterapia em Movimento**, v. 35, p.352, 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/fm/a/8qLBsb3sQP4LDkRf8yCNHYr/?format=pdf&lang=pt&utm_source=chatgpt.com.

SOUSA, S. M. M. T., *et al.* Acesso ao tratamento da mulher com câncer de mama. **Saúde Debate**, v. 43, n. 122, p. 727-741, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-1104201912206.

VIDT, M. E. *et al*. The influence of mastectomy and reconstruction on residual upper limb function in breast cancer survivors. **Breast Cancer Research and Treatment**, [*S. l.*], v. 182, n. 3, p. 531-541, 2020. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s10549-020-05717-z.

VILLANUEVA, C. I. *et al*. Efeitos de um programa de exercícios aquáticos em mulheres sobreviventes ao câncer de mama. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 94, n. 2, p. 221-230, 2013. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23017985/.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 168-178, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Eficácia do uso de *taping* em mulheres com edema em membros inferiores

Efficacy of taping in women with lower limb edema

DAYANE KELLY DA SILVA BARBOSA
Discente de Fisioterapia (UNIPAM)
dayanebarbosa2020@unipam.edu.br

KELLY CHRISTINA DE FARIA NUNES
Professora orientadora (UNIPAM)
kellyfaria@unipam.edu.br

Resumo: A técnica Kinesio Taping (KT) é uma abordagem inovadora utilizada na prática clínica, especialmente no tratamento de edema linfático. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia do KT na redução do edema linfático em membros inferiores. Foi feito um estudo longitudinal quantitativo e descritivo, realizado com 10 voluntárias diagnosticadas com linfedema em membros inferiores. A técnica foi aplicada em quatro atendimentos semanais. Avaliaram-se dor através da Escala Visual Analógica, qualidade de vida pelo do questionário Lymphoedema Functioning, Disability and Health Questionnaire for Lower Limb Lymphoedema e perimetria com fita métrica. Notou-se que houve melhora em todos os domínios da qualidade de vida, porém sem significância estatística. A dor e o edema não apresentam redução estatisticamente significativa, embora tenham diminuído em suas médias. O KT não foi estatisticamente eficaz na redução do edema, mas pode auxiliar na dor e na qualidade de vida, sendo necessários estudos mais robustos.
Palavras-chave: fita atlética; linfedema; mulheres; qualidade de vida.

Abstract: The Kinesio Taping (KT) technique is an innovative approach used in clinical practice, especially in the treatment of lymphatic edema. This study aimed to evaluate the efficacy of KT in reducing lymphatic edema in the lower limbs. A longitudinal, quantitative, and descriptive study was conducted with 10 volunteers diagnosed with lower limb lymphedema. The technique was applied in four weekly sessions. Pain was assessed using the Visual Analog Scale, quality of life was evaluated using the Lymphoedema Functioning, Disability and Health Questionnaire for Lower Limb Lymphoedema, and limb circumference was measured with a measuring tape. Improvement was observed in all quality-of-life domains, although without statistical significance. Pain and edema did not show statistically significant reductions, although their mean values decreased. KT was not statistically effective in reducing edema; however, it may help improve pain and quality of life, indicating the need for more robust studies.
Keywords: athletic tape; lymphedema; women; quality of life.

1 INTRODUÇÃO

O edema é um problema crônico que ocorre de maneira grave e gradual, que se qualifica pela incompetência da drenagem linfática ocasionada pelo aumento anormal da linfa/líquido intersticial e consequentemente da pressão fisiológica dos vasos linfáticos. Isso decorre de fatores que os bloqueiam, com origem patológica ou não, como bloqueio dos linfonodos por câncer ou infecções e anormalidade dos vasos (Guirro; Guirro, 2023).

Pivetta *et al.* (2017) discorrem que a complicação advém de diversas irregularidades, as quais evidenciam repercussões físicas como as deformidades consequentes da tumefação, a dificuldade para realização de atividades e a baixa autoestima, o que acarreta limitações sociais e profissionais.

É de suma importância um diagnóstico precoce para melhor prognóstico do problema e melhora na qualidade de vida dos pacientes, com redução do desconforto físico e psicológico. Alguns meios de detecção do edema são a realização de testes específicos, como o sinal de Cacifo ou Godet. Por meio dos exames de imagem, pode- se observar os vasos linfáticos, tecidos moles e linfonodos (Rezende *et al.*, 2023).

Hall e Hall (2021) classificam o edema em intracelular e extracelular ou edema linfático; este é subdividido em duas causas: na primeira, ocorre o extravasamento de líquido anormal nos espaços intersticiais, na segunda, o linfedema, que é a incapacidade do sistema linfático de remover os resíduos da linfa. Os autores ainda descrevem que o edema extracelular é considerado como uma manifestação clínica de diversas patologias, como insuficiência renal, insuficiência cardíaca, obstrução venosa, queimaduras, feridas e as mais comuns obstruções do retorno linfático, por neoplasias, infecções ou cirurgias.

Uma técnica que começou a ser aplicada por fins ortopédicos e que tem se mostrado de grande valia para a prática clínica e tratamentos de disfunções de outros sistemas, inclusive o sistema linfático, é a bandagem elástica também conhecida como *taping*. O *Kinesio Taping* (KT) é uma técnica relativamente nova, criada em 1970 e aplicada primeiramente no Japão por jogadores de vôlei, com seu desenvolvimento implementado pelo quiropraxista Kenzo Kase com base no método KT, com inicial aplicação, promovendo suporte muscular sem restrição de movimento (Thomaz *et al.*, 2018).

O *tape* é uma fita de algodão resistente à água, mas que se deve evitar o excessivo contato com ela, sendo adesiva e hipoalergênica. Consiste em fixar uma camada adesiva sobre a pele, a qual absorve o calor do corpo, permitindo a ativação apenas uma vez após atingir a temperatura corporal, podendo permanecer na pele de 3 a 5 dias com descanso de 24 horas de uma aplicação para a outra (Thomaz *et al.*, 2018).

De acordo com o criador, o método KT proporciona a correção da função muscular, pois fortalece músculos fracos, promove estímulo cutâneo, facilitando ou limitando movimentos, auxiliando na redução do edema devido ao direcionamento dos exsudatos em direção aos ductos linfáticos juntamente aos linfonodos. O método também contribui para correção de posicionamento, contribuindo assim para diminuição do espasmo muscular (Artioli; Bertolini, 2014).

Atualmente, a aplicação do KT vem sendo um recurso inovador para o tratamento de edemas, os quais decorrem do linfedema (Pivetta *et al.*, 2017). Desse modo,

visto que o linfedema é um problema que causa dificuldade em realizar as atividades de vida diária e decadência da qualidade de vida, é de suma importância o estudo da aplicabilidade do KT no tratamento do edema.

Este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia do KT na redução do edema linfático em membros inferiores.

2 METODOLOGIA

Foi feito um estudo longitudinal quantitativo, de caráter descritivo. A coleta de dados foi realizada na Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, situada no primeiro piso do Bloco J, na Rua Olímpio Pereira de Melo, bairro Caiçaras, Patos de Minas (MG).

O estudo contemplou uma amostra de dez mulheres adultas com idade média de 31,30±9,48 anos, com obesidade Grau I (IMC = 31,63±6,35Kg/m²), selecionadas por conveniência, com diagnóstico de linfedema. Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: sexo feminino com idade igual ou superior a 18 anos com diagnóstico de linfedema em membro inferior e residentes em Patos de Minas (MG). Foram excluídas do estudo gestantes, mulheres que tinham algumas contraindicações como trombose venosa profunda, diabetes, câncer, feridas abertas, que apresentavam alergia ao tape.

O presente projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), sendo iniciado apenas mediante aprovação e emissão do parecer ético. Todas as participantes foram informadas sobre os procedimentos, riscos e benefícios em participar do estudo e foram convidadas a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa, número 7.459.467.

Inicialmente, foi realizada a análise do perfil sociodemográfico das voluntárias, por meio de um questionário para captar as informações sobre rotina e dados pessoais, como nome completo, idade, peso, altura, índice de massa corporal (IMC), patologias associadas, profissão, uso de anticoncepcionais, duração da posição em ortostatismo durante o dia a dia, consumo de água durante o dia, alcoolismo, tabagismo, antecedentes obstétrico e ginecológico e uso de roupas justas.

Paralelamente, procedeu-se à avaliação do grau do edema, medida dos membros inferiores, nível de dor, bem como o efeito causado nas limitações em atividades de vida social, funções físicas e mental das voluntárias.

A medida dos membros inferiores foi realizada através da perimetria no dia da aplicação da fita colante e no dia da retirada dela em cada atendimento. Para isso, utilizou-se fita métrica plástica com 1 metro e 50 cm (150 cm). Foram divididos os segmentos do membro com o lápis dermatográfico em três terços (proximal, medial e distal), impedindo a contração muscular durante a mensuração, colocando a fita métrica no local demarcado e registrando a medição.

Para a avaliação do nível de dor, utilizou-se a Escala Visual Analógica (EVA) representada na Figura 1. Essa escala tem como objetivo classificar a dor de 0 (nenhuma dor) e 10 (dor máxima) e foi empregada no início e final de cada atendimento (Zealley; Aitken, 1969).

Figura 1: Escala Visual Analógica para classificação do nível de dor.

Fonte: Google Fotos, 2025.

Por fim, para avaliar o impacto causado pelo edema/linfedema foi utilizado o questionário *Lymphoedema Functioning, Disability and Health Questionnaire for Lower Limb Lymphoedema* (LYMPH-ICF-LL) no início e no fim do tratamento. Tal instrumento, traduzido e adaptado para o português por Santos *et al*. (2024), tem como objetivo avaliar o efeito causado nas limitações em atividades de vida social, em 5 domínios: Função física, Função mental, Atividades gerais/domiciliares, Mobilidade e Domínio de vida/vida social. Para isso ele conta com 28 perguntas que são respondidas com pontuação 0 a 10 ou "não se aplica". Quanto à interpretação dos resultados, os scores de 0 a 4 foram considerados nenhum problema, 5 a 24 pequeno problema, 25 a 49 moderado, 50 a 95 grave e 96 a 100 muito grave. Quando utilizado antes e após o tratamento, o resultado com diferença de 20 pontos considera-se relevante em qualquer âmbito e, quando a diferença for de 40 pontos, é relevante em domínio social (Pedrosa *et al*., 2019).

Antes de iniciar a intervenção, realizou-se um teste alérgico à fita: previamente foi realizada a higienização da pele a ser aplicada a intervenção com álcool 70% e papel toalha. Conforme Sousa *et al*. (2019), antes da aplicação necessita-se realizar o teste alérgico aplicando um recorde de 2,0 x 2,0 de tape na região da panturrilha por três dias consecutivos; em seguida, é retirada, observando se houve sinais alérgicos, como vermelhidão, descamação, bolhas e coceiras.

O atendimento foi iniciado com a aplicação da bandagem tape da marca Sportstape®, aplicando no membro inferior com cortes em "polvo" seguindo os sentidos das linfas, em uma pressão superficial variável de 5-10% (Malicka *et al*., 2014). De acordo com Bosman (2014), a fita elástica tape pode-se permanecer na pele de 3 a 5 dias com descanso de 24 horas entre uma sessão e outra. Devido a esse critério, antes da nova aplicação, procedeu-se a um descanso de 24 horas. Mediante o exposto, a remoção do tape foi realizada com cuidado, hidratando a mesma com óleo, esticando a pele e, assim, enrolando a fita adesiva na direção do pelo. Cabe mencionar que, ao todo, foram realizados quatro atendimentos. Os atendimentos foram conduzidos uma vez por semana, o que compreendeu o período de um mês, feitos pelas pesquisadoras.

Para a análise dos dados, foi construída uma planilha eletrônica, através do programa Excel®. Em seguida, os dados foram transportados para o programa estatístico "R Studio" para análise estatística. Realizou-se a análise descritiva por meio de medidas de tendência central (média) e de variabilidade (desvio padrão) para as variáveis numéricas e distribuição de frequência para as categóricas. O teste t de Student, em caso de distribuição normal, ou Mann-Whitney, para não normal, foram aplicados

para comparação das médias da perimetria dos membros inferiores, nível de dor pela EVA e domínios de qualidade de vida pelo questionário LYMPH-ICF-LL, considerando como significativo $p< 0,05$.

3 RESULTADOS

No perfil sociodemográfico das voluntárias, foi possível evidenciar principalmente a distribuição do estado civil e das ocupações referidas pelas participantes. Esses dados permitiram descrever o perfil geral da amostra, oferecendo uma visão clara sobre as condições sociais e profissionais do grupo incluído no estudo (Tabela 1).

Tabela 1: Distribuição de frequência (%) do perfil sociodemográfico das voluntárias que compuseram a amostra.

Variável		%
Estado civil	Casada	40
	Divorciada	0
	Solteira	60
Profissão	Auxiliar administrativo	30
	Do lar	20
	Estudante	20
	Manicure	10
	Secretária Escolar	10
	Vendedora	10

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

O perfil obstétrico das participantes inclui informações sobre menopausa e histórico de partos. Esses dados contribuem para a apresentação das características clínicas básicas da amostra, permitindo compreender melhor a composição do grupo (Tabela 2).

Tabela 2: Distribuição de frequência (%) das variáveis do perfil obstétrico das voluntárias que compuseram a amostra.

Variáveis		%
Menopausa	Precoce	0
	Tardia	0
	Média	0
	Não se aplica	100
Partos	Nulíparas	50
	Multíparas	50

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A análise do perfil clínico, por sua vez, envolveu informações sobre tempo em ortostatismo, ingestão hídrica, hábitos como alcoolismo e tabagismo, além do uso de vestimentas justas. Esses dados permitem caracterizar de forma objetiva os hábitos e comportamentos das voluntárias (Tabela 3).

Tabela 3: Distribuição de frequência (%) das variáveis relacionadas ao perfil clínico das voluntárias que compuseram a amostra.

Variáveis		**%**
Tempo de ortostatismo	1 a 4 horas	60
	5 a 10 horas	30
	Acima de 10 horas	10
Ingestão hídrica	Até 1 litro	30
	Até 2 litros	40
	Acima de 2 litros	30
Alcoolismo	Sim	10
	Não	90
Tabagismo	Sim	0
	Não	100
Vestimenta justa	Sim	90
	Não	10

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Ao analisar os domínios relacionados à qualidade de vida das voluntárias com linfedema nos membros inferiores após a intervenção, observou-se que não houve impacto do linfedema sobre a qualidade de vida (Tabela 4). Entretanto, houve melhora em todos os domínios estudados, com exceção da vida social.

Tabela 4: Análise estatística comparativa dos domínios do questionário Lymph-ICF-LL antes e após a intervenção.

Domínios	**Intervenção (Média ± DP)**		**P-valor**
	Antes	**Depois**	
Físico	28,00±7,64	20,50±11,13	0,0960
Mental	37,00±13,79	32,80±14,97	0,5224
Gerais	6,20±4,92	6,00±4,83	0,9279
Mobilidade	26,00±12,28	25,50±10,86	0,9242
Vida social	10,50±8,49	11,30±8,15	0,8322

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

No que tange à quantificação do nível de dor nos membros inferiores avaliado a partir do instrumento escala analógica de dor (EVA), constatou-se que nos quatro atendimentos não houve redução estatisticamente significativa do quadro doloroso após a intervenção com KT (Tabela 5), porém observou-se melhoria no nível médio da dor em todos os quatro atendimentos realizados.

Tabela 5: Análise estatística comparativa escala visual analógica de dor (EVA) antes e após a intervenção.

Atendimentos	**Intervenção (Média±DP)**		**P-valor**
	Antes	**Depois**	
1	4,40±2,07	3,50±2,17	0,3551
2	3,30±1,77	2,70±1,77	0,4575
3	1,90±1,20	1,80±1,03	0,8437
4	2,30±1,34	1,90±1,47	0,5406

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A análise da perimetria nos pontos padronizados também não revelou diferença estatisticamente significativa antes e após a intervenção (Tabela 6) ao compará-la, considerando os membros inferiores direito e esquerdo. Logo, observou-se que houve redução do edema apresentado pelos valores médios da perimetria em grande parte das localizações dos pontos de ambos os membros.

Tabela 6: Análise estatística comparativa da perimetria dos membros inferiores antes e após a intervenção.

Localização	Membro inferior direito (Média±DP)			Membro inferior esquerdo (Média±DP)		
	Antes	**Depois**	**P-valor**	**Antes**	**Depois**	**P-valor**
1	72,33±7,31	71,70±6,87	0,8461	71,35±7,04	70,90±6,73	0,8854
2	64,33±5,51	63,90±5,26	0,8619	63,85±4,81	63,85±4,75	1,0000
3	54,30±4,65	53,68±4,55	0,7646	53,75±4,47	53,60±3,95	0,9375
4	44,78±3,28	44,18±3,29	0,6876	44,10±3,26	44,13±3,46	0,9869
5	41,90±2,71	41,60±2,72	0,8076	41,93±2,57	41,55±2,70	0,7537
6	37,65±3,24	36,88±3,02	0,5872	37,10±3,67	37,30±3,44	0,9012
7	30,43±4,63	29,90±5,00	0,8103	30,10±4,69	30,25±4,95	0,9453

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

4 DISCUSSÃO

No presente estudo, embora não houvesse diferença estatística entre os domínios do questionário Lymph-ICF-LL antes e após a aplicação da bandagem, pôde-se observar melhoria em todos os domínios relacionados à qualidade de vida, com exceção da vida social. Os domínios físico e mental foram os que mais melhoraram com aplicação de KT, podendo estar associadas à maior capacidade de desempenho de funções cotidianas e a uma percepção mais positiva da autoimagem, com impacto também no bem-estar emocional. Concernente a isto, no estudo de Saraiva *et al*. (2024) a melhoria na qualidade de vida das voluntárias justifica-se pelo fato de que o tratamento de edemas reduz a sensação de peso e desconforto e possibilita maior amplitude de movimento e mobilidade geral.

Os resultados do presente estudo estão em concordância com os de Tsai *et al*. (2009), os quais também não constataram diferença estatística nos domínios de qualidade de vida após a aplicação de KT em pacientes com linfedema. Por outro lado, os resultados diferem dos observados por Ibrahim *et al*. (2024), os quais mostraram que a aplicação de bandagem cinesiológica promoveu alterações significativas em todos os domínios de qualidade de vida em pacientes com linfedema.

Quanto ao uso do questionário Lymph-ICF-LL antes e após a intervenção, cabe mencionar que essa abordagem tem sido relatada na literatura científica, visto que permite capturar os relatos do paciente. Dessa forma, o uso do questionário resulta no autorrelato dos aspectos relacionados à qualidade de vida, o que pode auxiliar na avaliação da eficiência de intervenções terapêuticas e na tomada de decisão sobre a necessidade de ajustes no processo terapêutico (Hendrickx, 2024).

No presente estudo, apesar da ausência de significância estatística do nível de dor nos membros inferiores antes e após a aplicação de KT, observou-se que, em todos

os quatro atendimentos, a percepção do nível de dor pelas voluntárias com edemas era inferior ao nível percebido antes da aplicação da técnica. Essa percepção corrobora a de Kocyigit *et al*. (2016), os quais também observaram efeitos positivos de KT sobre a percepção de dor por parte dos pacientes com uso da escala EVA.

O efeito da bandagem no tratamento da dor em pacientes do sexo feminino com lombalgia crônica também foi objeto de estudo conduzido por Campos, Ferreira e Morais (2018). No estudo em questão, os autores constataram que, após a retirada da bandagem, a dor retornou. No entanto, um aspecto interessante é que houve redução na intensidade da dor quando comparado o quadro álgico inferior à aplicação de bandagem, reforçando o entendimento de que KT pode reduzir o nível de dor em pacientes com edemas, mesmo que apenas em curto prazo. Adicionalmente, a ausência de efeitos positivos com o emprego da técnica de *tape* também foi relatada por outros autores, como Gomes *et al*. (2021) e Serra *et al*. (2016).

Cabe mencionar que, no presente estudo, o quadro álgico das voluntárias nos meses seguintes após a retirada do tape não foi mensurado, logo não foi possível inferir sobre os efeitos de médio e longo prazo da técnica. Assim sendo, sugere-se que novos estudos explorem os efeitos da técnica mesmo após a retirada da bandagem. Essa sugestão é corroborada por Chi *et al*. (2021), pois, segundo os autores, entre os aspectos que permitiriam o entendimento mais preciso da eficácia científica de KT, citam-se o estudo dos efeitos de longo prazo dessa abordagem e o delineamento metodológico cientificamente estruturado para minimizar problemas relacionados à avaliação do membro, amostragem adequada, entre outros.

Quanto à redução do edema, Kafa *et al*. (2015) observaram que o *taping* linfático ocasionou circunvoluções na epiderme que aumentaram a distância entre a derme e a epiderme em cerca de 1,5 vezes no prazo de 30 minutos. Em seis horas, o aumento foi de três vezes em comparação com o lado de não aplicação da bandagem. Diante disso, os autores afirmaram que o distanciamento proporcionado pelo *taping* contribui para maior congestão da hemorragia ou do líquido linfático sob a pele, o que explicaria a redução do edema.

No presente estudo, por outro lado, ao comparar a perimetria entre os membros inferiores não se observou diferença estatisticamente significativa nas medidas da circunferência após o emprego dessa técnica terapêutica, independentemente da localização dos pontos de avaliação. Tal fato é justificado por Fialho (2021), ao salientar que a técnica de KT pode promover benefícios em nível celular no tratamento de edemas, porém pode não refletir em reduções significativas no volume/circunferência da região afetada.

Assim sendo, é importante pontuar que, de acordo com Chi *et al*. (2021), apesar da aceitabilidade, as evidências científicas da efetividade desta técnica ainda são limitadas, sendo a eficácia baseada em resultados empíricos. Chi *et al*. (2021), por exemplo, concluíram que a técnica de KT é válida no tratamento de linfedemas quando se consideram as melhorias clínicas, visto que resulta em melhorias na amplitude de movimento, promove maior liberdade e conforto na realização de atividades cotidianas e apresenta resposta positiva na consistência do linfedema, sobretudo quando aplicado em associação a outras técnicas. No entanto, visto que a técnica é eficaz quando associada a outras técnicas, é desafiador inferir sobre o efeito real do uso de *tape*.

Argumentos semelhantes são apresentados por Pivetta *et al*. (2017), os quais pontuam que, embora muitos estudos descrevem resultados positivos com a aplicação de KT nos casos de edema linfático, a grande variedade de metodologias utilizadas nos estudos disponíveis é um aspecto que reforça a necessidade de cautela para um posicionamento seguro sofre a eficácia. As diferenças metodológicas, por sua vez, dificultam o estabelecimento de comparações precisas entre os resultados dos diferentes estudos. Portanto, a padronização das técnicas metodológicas, com destaque para a forma de avaliar os efeitos do uso de *tape*, é uma alternativa para sanar tal problema na literatura científica que aborda essa temática (Pivetta *et al*., 2017).

Uma observação do presente estudo foi que a maior parte (60%) das voluntárias com edema permaneciam em postura ortostática por 1 a 4 horas diárias. Essa observação é coerente com as observações de Belczak *et al*. (2015), os quais relacionam a ocorrência de edemas com a postura. De acordo com os autores, a maior frequência de edema postural é observada para aqueles que prevalecem sentados no trabalho por períodos prolongados de tempo. Além disso, o efeito da postura no desenvolvimento de edema pode apresentar efeito cumulativo, visto que, em alguns casos, os pacientes podem apresentar volumes significativamente maiores no início da jornada de trabalho.

5 CONCLUSÃO

Concluiu-se que, na amostra avaliada, a aplicação do Kinesio Taping não apresentou redução estatisticamente significativa do edema, da dor ou dos domínios de qualidade de vida analisados. Entretanto, observou-se tendência de melhora nas médias de dor, especialmente na função física, função mental, atividades gerais/domiciliares e mobilidade. Dessa forma, os resultados sugerem que o KT pode apresentar potencial como recurso complementar no manejo de mulheres com edema/linfedema em membros inferiores, embora seus efeitos terapêuticos não possam ser confirmados a partir dos dados obtidos neste estudo. Recomenda-se a realização de pesquisas com amostras maiores, grupo controle, randomização e acompanhamento em médio e longo prazo, a fim de avaliar com maior precisão a eficácia da técnica.

REFERÊNCIAS

ARTIOLI, Dérrick Patrick; BERTOLINI, Gladson Ricardo Flor. *Kinesio taping*: aplicação e seus resultados sobre a dor: revisão sistemática. **Jornal Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 94-99, jan./abr. 2014.

BELCZAK, Cleusa Ema Quilici *et al*. Influência da postura prevalente de trabalho no edema ocupacional dos membros inferiores. **Jornal Vascular Brasileiro**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 153-160, abr./jun. 2015.

BOSMAN, Joyce. Lymphtaping for lymphoedema: an overview of the treatment and its uses. **British Journal of Community Nursing**, London, v. 19, n. 4, p. 12-18, abr. 2014.

CAMPOS, Johnat Ribeiro; FERREIRA, Juliana Barros; MORAIS, Karla Cavalcante Silva de. A Kinesio Taping® no tratamento da dor em mulheres com lombalgia crônica. **Revista InterScientia**, João Pessoa, v. 6, n. 1, p. 42-54, maio. 2018.

CHI, Anny; MARQUETTI, Maria da Gloria; DIAS, Mirella. Uso do *taping* linfático na prevenção da formação de equimoses em abdominoplastia e lipoaspiração. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 144-150, abr./jun. 2021.

FIALHO, Hilmaynne Renaly Fonseca. **Efeitos do Kinesio Taping® na força muscular do quadríceps, função física e edema de mulheres com osteoartrite de joelho**: ensaio clínico, controlado e randomizado. 2021. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí, Santa Cruz, 2021.

GOMES, Eduardo Tavares *et al*. Enfermagem na prevenção mecânica de tromboembolismo venoso em pacientes cirúrgicos. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 55, p. e03738, dez. 2021.

GUIRRO, Elaine Caldeira de Oliveira; GUIRRO, Rinaldo Roberto de Jesus. **Fisioterapia dermatofuncional**: fundamentos, recursos e tratamentos. 4. ed. Santana de Parnaíba: Manole, 2023.

HALL, John E.; HALL, Michael E. **Guyton & Hall**: Tratado de Fisiologia Médica. 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

HENDRICKX, Ad. **Exploring lymphedema, from practice to research and back**. 2024. 164 f. Thesis (Doctor of Philosophy) - University of Groningen, Groningen, Netherlands, 2024.

IBRAHIM, Fathi Mohamed *et al*. Efficacy of kinesio tape on bilateral pedal edema in selective types of edema. **Biomedical Human Kinetics**, Berlin, v. 16, n. 1, p. 247-256, jan. 2024.

KAFA, Nihan *et al*. Effects of kinesiologic taping on epidermal–dermal distance, pain, edema and inflammation after experimentally induced soft tissue trauma. **Physiotherapy Theory and Practice**, Abingdon, v. 31, n. 8, p. 556-561, oct. 2015.

KOCYIGIT, Figen *et al*. Kinesio taping or just taping in shoulder subacromial impingement syndrome? A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **Physiotherapy Theory and Practice**, Abingdon, v. 32, n. 7, p. 501-508, sep. 2016.

MALICKA, Iwona *et al*. Kinesiology Taping reduces lymphedema of the upper extremity in women after breast cancer treatment: a pilot study. **Menopause Review/Przegląd Menopauzalny**, v. 13, n. 4, p. 221-226, sep. 2014.

PIVETTA, Hedioneia Maria Foletto *et al*. Efeitos do Kinesio Taping sobre o edema linfático. **Revista Fisioterapia Brasil**, Rio de Janeiro, v. 18; n. 3, p.382-390, jun. 2017.

PEDROSA, Barbara Cristina de Sousa *et al*. Funcionalidade e qualidade de vida em indivíduos com linfedema unilateral em membro inferior: um estudo transversal. **Jornal Vascular Brasileiro**, São Paulo, v.18, n. e20180066, p. 1-8, maio. 2019.

REZENDE, Laura Ferreira de. *et al*. Ultrassonografia como instrumento de avaliação do linfedema secundário ao câncer de mama: revisão sistemática. **Jornal Vascular Brasileiro**, São Paulo, v. 22, n. e20220144, p. 1-13, dez. 2023.

SANTOS, Ana Paula Oliveira *et al*. Tradução e adaptação transcultural para o português/Brasil do instrumento LYMPH-ICF para linfedema. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 77, n. 2, p. e20230137, fev. 2024.

SARAIVA, Nayane Carla Soares *et al*. Câncer de mama e linfedema em mulheres menopausadas. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [*S. l.*], v. 10, n. 9, p. 586-597, set. 2024.

SERRA, Raffaele *et al*. Study on the efficacy of surgery of the superficial venous system and of compression therapy at early stages of chronic venous disease for the prevention of chronic venous ulceration. **International Wound Journal**, Hoboken, v. 13, n. 6, p. 1385-1388, dec. 2016.

SOUSA, Valdenia Tavares. *et al*. Uso da bandagem elástica kinesio taping no controle da sialorréia em uma criança com paralisia cerebral. **Revista Revisa**, Valparaíso de Goiás, v. 8, n. 3, p. 329-336, ago. 2019.

THOMAZ, Jaya Paula. *et* al. Efeito do uso do taping na redução do volume do linfedema secundário ao câncer de mama: revisão da literatura. **Jornal Vascular Brasileiro**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 136-140, fev. 2018.

TSAI, Han-Ju *et al*. Could Kinesio tape replace the bandage in decongestive lymphatic therapy for breast-cancer-related lymphedema? A pilot study. **Supportive Care in Cancer**, Heidelberg, v. 17, n. 11, p. 1353-1360, feb. 2009.

ZEALLEY, Arthur Kenneth; AITKEN, Robert Campbell. A growing edge of measurement of feelings [abridged] measurement of mood. **Proceedings of the Royal Society of Medicine**, London, v. 62, n. 10, p. 989-993, jan. 1969.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 179-194, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Intervenção de fisioterapia aquática na reabilitação de paciente com doença Legg-Calvé-Perthes e Síndrome de Down: um estudo de caso

MARIANA RIBEIRO CUNHA
Discente de Fisioterapia (UNIPAM)
marianarcunha@unipam.edu.br

JÉSSICA KAREN ALVES NOGUEIRA
Professora orientadora (UNIPAM)
jessicakn@unipam.edu.br

VITÓRIA REGINA DE MORAIS CARDOSO
Professora coorientadora (UNIPAM)
vitoriaregina@unipam.edu.br

Resumo: A doença de Legg-Calvé-Perthes (DLCP) é uma osteonecrose idiopática do quadril na infância, que resulta em instabilidade articular, característica comum na Síndrome de Down (SD). Este estudo de caso analisou os efeitos da fisioterapia aquática no ganho de força e hipertrofia muscular em uma paciente de 12 anos com DLCP e SD. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas (Parecer n. 7.059.844). A avaliação fisioterapêutica incluiu a goniometria do quadril, teste de uma repetição máxima e perimetria dos membros inferiores (MMII). Foi conduzido um tratamento de 12 semanas de hidroterapia, com 2 sessões semanais focadas no fortalecimento dos MMII. Na reavaliação, notou-se um aumento da força muscular, melhora da flexibilidade e da amplitude de movimento, ganho perimétrico e melhora no padrão da marcha. A hidroterapia mostrou-se eficaz na reabilitação, promovendo melhora funcional, ganho de força nos MMII e indícios de hipertrofia muscular.
Palavras-chave: lesões do quadril; hidroterapia; trissomia do cromossomo 21; necrose da cabeça do fêmur; pediatria.

Abstract: Legg-Calvé-Perthes disease (LCPD) is an idiopathic osteonecrosis of the hip in childhood that results in joint instability, a common characteristic in Down syndrome (DS). This case study analyzed the effects of aquatic physical therapy on strength gain and muscle hypertrophy in a 12-year-old patient with LCPD and DS. The study was approved by the Research Ethics Committee of the University Center of Patos de Minas (Approval No. 7,059,844). The physical therapy assessment included hip goniometry, one-repetition maximum testing, and circumference measurement of the lower limbs. A 12-week hydrotherapy treatment was conducted, with two weekly sessions focused on strengthening the lower limbs. Upon reassessment, increased muscle strength, improved flexibility and range of motion, increased limb circumference, and improvement in gait pattern were observed. Hydrotherapy proved effective in rehabilitation, promoting functional improvement, strength gain in the lower limbs, and evidence of muscle hypertrophy.
Keywords: hip injuries; hydrotherapy; trisomy 21; femoral head necrosis; pediatrics.

1 INTRODUÇÃO

Caracterizada pela interrupção temporária do fluxo sanguíneo, com consequente necrose avascular da cabeça do fêmur, a Doença de Legg-Calvé-Perthes (DLCP), é resultante da isquemia da epífise femoral proximal (Leroux; Amara; Lechevallier, 2018). Como consequência, a cabeça femoral se torna mais suscetível a mudanças de forma devido às forças que atuam na articulação. Essas mudanças alteram a maneira como a articulação se move, o que pode causar limitações funcionais, mobilidade limitada, deformidade residual, distúrbio da marcha, além de acelerar o desenvolvimento de osteoartrite precoce (Leo *et al*., 2018; Nettina, 2021). É comum que crianças com a DLCP tenham claudicação, contratura muscular antálgica e dor referida na virilha, coxa ou joelho (Campos, 2008).

Dentro das opções de tratamento, o conservador torna-se uma opção menos agressiva que a cirúrgica, o que favorece conquistas de funcionalidade e alívio das queixas álgicas (Silva; Iwata; Galera, 2016). Assim sendo, a hidroterapia torna-se uma importante modalidade no tratamento da DCLP, uma vez que a água aquecida traz inúmeros benefícios ao paciente, como alívio do peso corporal com consequente diminuição da sobrecarga articular, melhor posicionamento, diminuição do quadro álgico, relaxamento muscular, redução da sensibilidade à dor e aos espasmos musculares, melhora do movimento articular e redução do risco de quedas e lesões (Rocha, 2010).

Ademais, a Síndrome de Down (SD) é uma desordem genética que causa deficiência intelectual em graus variados, decorrente de uma alteração causada pela trissomia do cromossomo 21 (Silva; Dessen, 2002). As crianças com essa síndrome apresentam hipotonia muscular generalizada, articulações mais fragilizadas e alterações motoras e de equilíbrio, o que incide em alteração da marcha e limitações na realização das atividades diárias. Nesse cenário, a hidroterapia tem se demonstrado valiosa na melhora da noção de esquema corporal e espacial ao estimular as reações de equilíbrio e proteção (Matias, *et al*. 2017; Talmac *et al*., 2013).

Embora a literatura não descreva associação causal entre a DLCP e a SD, ambas compartilham repercussões musculoesqueléticas importantes. Essa relação pode ser elucidada pela instabilidade do quadril, frequentemente observada em pacientes com SD, uma vez que esses indivíduos apresentaram uma anatomia significativamente alterada e mais heterogênea de seus quadris proximais em comparação às pessoas que não possuem a trissomia do 21 (Bakouny *et al*., 2018). De forma semelhante, pacientes com a DLCP apresentam deformidades na cabeça femoral e no acetábulo, o que pode causar instabilidade do quadril (Kim; Novais, 2011). Assim, quando coexistem, essas patologias potencializam as limitações funcionais (Talmac *et al*., 2013), o que tornam ainda mais relevante a adoção de estratégias terapêuticas que associem fortalecimento, mobilidade e estímulo motor em ambiente controlado. Diante disso, a fisioterapia aquática surge como recurso promissor, uma vez que reúne os benefícios já descritos (Rocha, 2010).

Diante desse cenário, o objetivo deste estudo foi analisar o efeito de um programa de fisioterapia aquática no ganho de força e hipertrofia muscular através do estudo de caso de uma paciente com SD e DLCP.

2 METODOLOGIA

Foi realizado um estudo de caso com abordagem mista, envolvendo uma criança diagnosticada com doença de Legg-Calvé-Perthes e Síndrome de Down, com o objetivo de avaliar o efeito da hidroterapia na a força e na massa muscular. Além dos dados quantitativos obtidos por meio de medidas objetivas, foram consideradas as percepções clínicas das pesquisadoras quanto à evolução da marcha e ao relato da responsável pela paciente sobre suas experiências durante o tratamento.

É de valia salientar que a pesquisa foi encaminhada para avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), sendo iniciada apenas mediante aprovação do referido comitê, que aprovou esta pesquisa sob o Parecer n. 7.059.844. Os responsáveis pela participante da pesquisa foram informados de todos os procedimentos, assim como os riscos e benefícios. Em concordância em participar da pesquisa, a responsável legal assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (para pais e/ou responsáveis legais).

A participante é uma paciente do sexo feminino, com 12 anos, sendo uma pessoa com Síndrome de Down e diagnosticada com a doença de Legg-Calvé-Perthes no quadril direito. Em relação à história pregressa da moléstia atual, a patologia foi descoberta devido a sinais dolorosos que se apresentaram na região afetada, o que comprometeu a marcha funcional, levando-a a adotar claudicações e, por vezes, recorrer ao engatinhar como forma alternativa de locomoção.

Após consultar vários médicos, foi diagnosticada em outubro de 2020 por um especialista da área, na cidade de Belo Horizonte (MG). Neste período, possuía como principais queixas dores no quadril, especialmente pela manhã. Atualmente, as queixas principais são a hipotrofia do membro inferior direito e a dificuldade para deambular. A responsável pela paciente relata ainda a presença frequente de déficits de equilíbrio e de coordenação motora. Ao exame postural, foram observadas as seguintes alterações: cabeça inclinada para a direita, escápula e ombro direito mais elevados, protusão de ombros, hiperlordose lombar, anteversão pélvica, pelve esquerda mais elevada, pés direito e esquerdo valgos e pisada pronada.

No início da pesquisa, foi realizada uma avaliação fisioterapêutica completa com a paciente, utilizando-se a Ficha de Avaliação Físico-Funcional em Ortopedia da Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário de Patos de Minas. Foram coletados dados referentes à história pregressa e atual, queixa principal, histórico de dor e características da dor. Também foi realizado um exame físico dos quadris (inspeção, palpação e testes especiais), exame postural, avaliação da flexibilidade e amplitude de movimento do quadril.

Assim sendo, para avaliar a flexibilidade da cadeia posterior do tronco e dos membros inferiores, foi utilizado o Banco de Wells (Espindula *et al*., 2010). Para a avaliação da amplitude de movimento (ADM), foi utilizado o goniômetro. Assim, foi realizada a goniometria dos seguintes movimentos dos membros inferiores: flexão de quadril, extensão de quadril, adução de quadril, abdução de quadril, rotação interna de quadril, rotação externa de quadril e flexão de joelho. A ADM desses movimentos foi avaliada nos membros inferiores direito e esquerdo, conforme recomendações da 3ª edição do *Manual de Goniometria*, redigido por Marques (2014).

Ademais, como o foco do tratamento foi o ganho de força e massa muscular. Foram realizados também os testes de uma repetição máxima e a avaliação da perimetria dos membros inferiores para estimar o aumento da massa muscular. À vista disso, no que concerne a avaliação do ganho de força muscular nos membros inferiores, esta foi dada através de um comparativo entre os resultados obtidos no teste de uma repetição máxima, que foi realizado antes e após a intervenção. O uso do 1RM é comumente utilizado para verificar os efeitos do treino de força sobre o fortalecimento muscular (Lima *et al*., 2012).

Portanto, para a determinação da força máxima dinâmica, foi aplicado o teste de 1RM seguindo um protocolo adaptado às necessidades da participante e às características dos exercícios realizados. Inicialmente, o movimento era demonstrado sem carga para padronizar a posição inicial, a ADM e o padrão motor de cada exercício, a fim de garantir segurança e reprodutibilidade. Assim, o teste de 1RM foi adaptado para movimentos isolados, envolvendo os seguintes segmentos: flexores do quadril, abdutores do quadril, extensores do quadril, extensores do joelho e flexores de joelho. Todos os testes foram realizados de forma unilateral em ambos os membros inferiores, avaliando-se primeiro o membro inferior direito e, posteriormente, o membro inferior esquerdo. Essa estratégia permitiu a análise individualizada do desempenho muscular de cada lado, respeitando possíveis assimetrias decorrentes das condições clínicas da participante.

- Aquecimento inicial: 5-10 repetições com carga leve (40-60% da carga estimada de 1RM para o segmento avaliado), seguido de 1 minuto de intervalo e 30 segundos de alongamento dos músculos envolvidos.
- Segundo aquecimento: 3-5 repetições com carga moderada (60-80% da carga estimada de 1RM) e intervalo de 2 min.
- Primeira aproximação da carga máxima: acréscimo de 10-20% da carga anterior, com 2-3 repetições e descanso de 3-5 min.
- Tentativas subsequentes: aumentos progressivos de carga para atingir 1RM, com 3-5 min de intervalo quando a execução era satisfatória e sem compensações.
- Segurança: limite de até cinco tentativas por segmento (no entanto, neste estudo, nenhuma avaliação atingiu o limite pois a carga correspondente ao 1RM foi identificada antes disso). A determinação do 1RM baseou-se na execução técnica (alinhamento, ausência de compensações e sinais de esforço) e não no relato de fadiga.

Além disso, a estimativa da massa muscular foi realizada por meio da antropometria, técnica simples, acessível e não invasiva que analisa o tamanho e a composição corporal a partir da coleta de medidas físicas, o que permite uma comparação com padrões de referência, refletindo o crescimento e desenvolvimento do indivíduo. Uma parte importante da avaliação antropométrica é a medida das circunferências, chamada de perimetria (Rossi; Simas, 2024). Para realizar essa medição, o instrumento utilizado foi uma fita métrica flexível, partindo da borda superior e inferior da patela para, respectivamente, o sentido superior e inferior deste ponto anatômico, registrando a cada 5 cm a circunferência aferida. Para isso, o membro inferior estava despido e a paciente avaliada permaneceu em decúbito dorsal. Dado isso, a avaliação da perimetria dos membros inferiores foi realizada antes e após a intervenção,

propiciando a comparação dos resultados obtidos, de forma que, o aumento do perímetro aferido, foi um indicativo do ganho de massa muscular.

Após realizada a avaliação de todos os tópicos supracitados, foi conduzido um tratamento de 12 semanas de hidroterapia, realizados com duas sessões semanais com duração de 50 minutos cada. Os atendimentos foram construídos com um momento inicial de aquecimento, seguido de uma sequência de exercícios de fortalecimento (Tabela 1). Os exercícios foram adaptados para uma forma lúdica, por se tratar de uma criança que poderia apresentar dificuldade de manter a sequência de exercícios caso estes parecessem monótonos. Por fim, o atendimento era finalizado com um momento de relaxamento na piscina. É importante ressaltar que, em todos os exercícios, as propriedades físicas da água foram utilizadas como coadjuvantes da terapia.

Tabela 1: Descrição do modo de execução dos exercícios da intervenção.

Etapa/Exercício	Descrição
Aquecimento	Caminhada/corrida na piscina por aproximadamente 5 minutos, com comandos lúdicos (pega-pega, competições, brincadeiras) para motivar a paciente e preparar o corpo.
Fortalecimento de flexores do quadril	Em ortostatismo, fortalecimento do iliopsoas e sinergistas com resistência elástica fixada ao solo e ao pé.
Fortalecimento de extensores do quadril	Em ortostatismo, com auxílio de flutuadores; movimento inicia em flexão do quadril e joelho estendido, vencendo a flutuabilidade para realizar a extensão.
Fortalecimento de abdutores do quadril	Em decúbito dorsal ou ventral; uso de flutuadores no tornozelo para aumentar resistência e evitar facilitação pelo empuxo.
Fortalecimento de adutores do quadril	Realizados da mesma forma que os exercícios para adutores.
Fortalecimento de flexores do joelho	Em sedestação, quadril a 90°; uso de flutuadores no tornozelo para realizar flexão vencendo a resistência da água.
Fortalecimento de extensores do joelho	Em ortostatismo, utilizando flutuadores; movimento inicia com o joelho em flexão e segue para extensão contra a resistência.
Fortalecimento de flexores plantares	Ativado principalmente de forma isométrica, com a paciente caminhando na ponta dos pés.
Fortalecimento de dorsiflexores do tornozelo	Em sedestação, quadril a 90° e joelhos estendidos; resistência elástica dorsal no pé, tracionada pelo pesquisador, promovendo dorsiflexão contra resistência.
Relaxamento	Duração aproximada de 5 minutos; paciente sustentada por flutuadores, com música relaxante e movimentos suaves de zig zag para promover relaxamento global.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Após a realização da intervenção e das avaliações citadas nesta metodologia, os dados obtidos foram apresentados de forma descritiva, uma vez que o estudo foi conduzido com apenas uma paciente, impossibilitando a aplicação de técnicas estatísticas apropriadas para testes de hipótese.

3 RESULTADOS

A amostra foi composta por uma paciente de 12 anos, com DLCP no quadril direito e SD. A intervenção de fisioterapia aquática foi realizada ao longo de 12 semanas, nas quais foram feitos 2 atendimentos semanais de 50 minutos cada, focados principalmente no fortalecimento dos membros inferiores. Durante o período de participação na pesquisa, a participante apresentou crescimento estatural, passando de 126 cm na avaliação pré-intervenção para 127,5 cm ao término do protocolo, o que sugere um crescimento natural para uma criança em fase de crescimento. Em relação à flexibilidade da cadeia posterior, avaliada por meio do teste de sentar e alcançar no banco de Wells, foi observado um aumento de 33 cm para 35 cm após o protocolo de fisioterapia aquática.

Adicionalmente, quanto à ADM dos membros inferiores, observou-se melhora na maioria dos movimentos, com exceção da adução do membro inferior esquerdo, que apresentou discreta redução. Destacam-se os maiores ganhos nas flexões de quadril e joelho, evidenciando avanço na mobilidade. Esses resultados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Goniometria dos membros inferiores antes e após a intervenção.

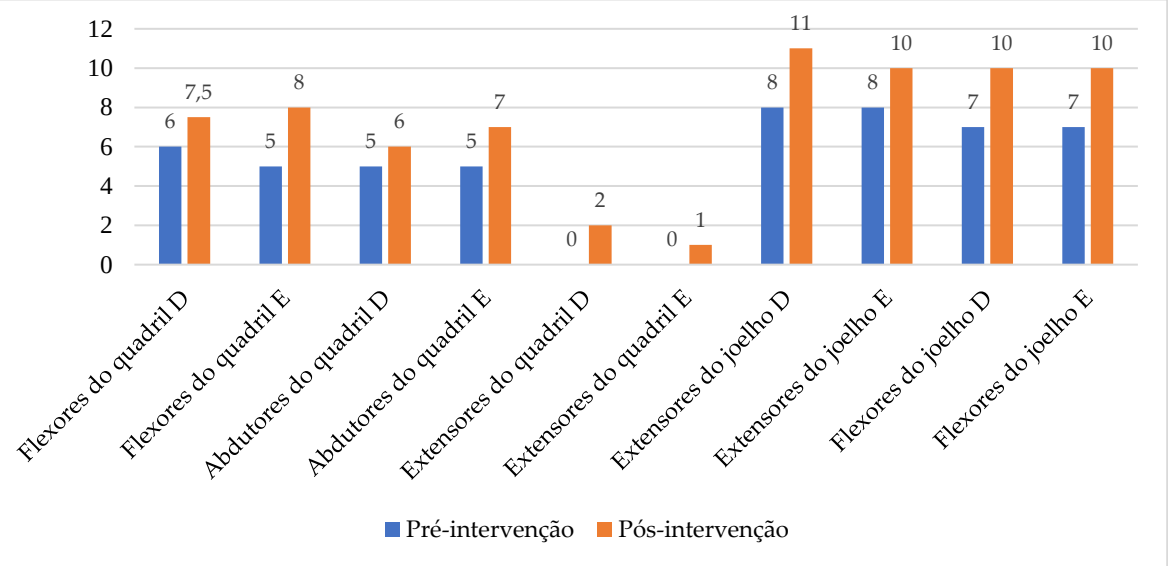
Articulação	Movimento	Pré-intervenção MID	Pré-intervenção MIE	Pós-intervenção MID	Pós-intervenção MIE
Quadril	Flexão	0–120º	0–120º	0–130º	0–130º
	Extensão	0º	0º	0–10º	0–8º
	Adução	0–50º	0–44º	0–56º	0–40º
	Abdução	0–40º	0–56º	0–42º	0–56º
	Rotação interna	0–20º	0–30º	0–30º	0–34º
	Rotação externa	0–30º	0–36º	0–36º	0–38º
Joelho	Flexão	0–118º	10º–124º	0–128º	10º–138º

Nota: MID – membro inferior direito; MIE – membro inferior esquerdo.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

No que diz respeito ao teste de 1RM, após a intervenção de fisioterapia aquática, observou-se aumento da força muscular em todos os grupos musculares analisados. Os maiores ganhos foram verificados nos movimentos de flexão e extensão de joelho, correspondentes à ação dos músculos isquiotibiais e quadríceps, com acréscimos de até 3,0 kg na força muscular. A musculatura extensora de quadril, que inicialmente não apresentava força mensurável, passou a demonstrar força de 2,0 kg no MID e 1,0 kg no MIE, evidenciando melhora da ativação muscular. Os flexores e abdutores de quadril também apresentaram progressos relevantes, indicando um aumento global da força dos membros inferiores, conforme mostra o Gráfico 1.

Gráfico 1: Teste de 1RM antes e após a intervenção (em Kg).



Nota: D – direito; E – esquerdo.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A perimetria dos membros inferiores foi realizada em 10 diferentes pontos previamente demarcados, equidistantes entre si em 5 cm. Os resultados obtidos encontram-se dispostos na Tabela 3, devendo ser interpretados considerando que os valores iniciais correspondem às porções mais proximais do membro inferior e os valores finais às porções mais distais, ou seja, o ponto 1 corresponde à circunferência perimétrica da região abaixo do glúteo e assim por diante. Observa-se que a circunferência dos pontos dos membros inferiores ou manteve-se, ou aumentou, notando-se, na região do tríceps sural do membro inferior esquerdo, um aumento de até 2 cm, o que pode ser um indicativo da melhora do trofismo muscular, possivelmente relacionada ao ganho de força e à hipertrofia decorrente do treinamento em meio aquático.

Tabela 3: Perimetria dos membros inferiores antes e após a intervenção.

Pontos de medida	Pré-intervenção MID (cm)	Pré-intervenção MIE (cm)	Pós-intervenção MID (cm)	Pós-intervenção MIE (cm)
1	43	47	44	47
2	42	46	42	46
3	39	41	39	42
4	35	36	35	36
5	31	32	31	32
6	26	26	27	26
7	26	27	26	27
8	24	25	25	27
9	20	21	20	23
10	19	19	19	20

Nota: MID – membro inferior direito; MIE – membro inferior esquerdo.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Quanto aos testes especiais realizados, dispostos na Tabela 4, pôde-se notar uma mudança de resultado no teste de Trendelenburg, no comprimento real dos MMII, e no teste de Patrick/Fabere, o que é, respectivamente, um indicativo do ganho de força muscular do glúteo médio, do crescimento observado na paciente durante o período da intervenção, e do provável efeito analgésico sobre a algia do quadril.

Tabela 4: Testes especiais realizados nos membros inferiores antes e após a intervenção.

Teste / Avaliação	Pré-intervenção MID	Pré-intervenção MIE	Pós-intervenção MID	Pós-intervenção MIE
Step Down	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
Teste de Thomas	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
Teste de Trendelenburg	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
Comprimento real dos MMII	65 cm	66 cm	66 cm	67 cm
Teste de Patrick/Fabere	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

Nota: MID – membro inferior direito; MIE – membro inferior esquerdo.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Além dos resultados quantitativos apresentados, observou-se melhora qualitativa nos padrões de marcha da paciente ao longo da intervenção. A análise quantitativa da marcha não foi incluída entre os procedimentos deste estudo, uma vez que o foco principal concentrou-se na força e na massa muscular. No entanto, as observações clínicas realizadas ao longo do tratamento permitiram identificar mudanças funcionais perceptíveis durante a deambulação.

Inicialmente, a paciente apresentava inclinação do tronco em direção ao membro de apoio afetado, base de apoio reduzida, inclinação pélvica contralateral, diminuição da velocidade da passada e presença de claudicação acentuada. Ao final do tratamento, verificaram-se aumento da base de apoio, redução das oscilações laterais do tronco, menor assimetria pélvica e incremento na velocidade da marcha. As claudicações, embora ainda presentes, manifestavam-se com menor intensidade durante a deambulação.

Além disso, os pesquisadores receberam relatos da responsável pela criança, nos quais os cuidadores expressaram percepção de melhora funcional evidente no cotidiano, destacando maior independência e segurança nas atividades de locomoção. Esse tipo de observação, ainda que subjetiva, reforça o papel da fisioterapia aquática na transferência dos ganhos terapêuticos para o ambiente domiciliar.

4 DISCUSSÃO

Este estudo de caso teve como objetivo avaliar o efeito da fisioterapia aquática sobre a força e a massa muscular de uma criança com diagnóstico de doença de Legg-Calvé-Perthes associada à Síndrome de Down. De modo geral, observou-se melhora nas variáveis musculares analisadas, acompanhada de evolução funcional percebida

durante a marcha e nas atividades de locomoção. Além dos efeitos principais observados, destaca-se o conjunto de resultados secundários registrados ao longo da intervenção, como a melhora da flexibilidade e ADM.

Ao final da intervenção, a paciente apresentou aumento da flexibilidade da cadeia posterior. Esses achados foram semelhantes aos descritos por Slodownik *et al*. (2024), em uma revisão de escopo que analisou os efeitos de intervenções de terapia aquática em crianças e adolescentes de 6 a 18 anos com diferentes tipos de deficiência, incluindo distúrbios neuromusculares e a Síndrome de Down. As autoras confirmaram uma ampla gama de benefícios decorrentes da terapia aquática, especialmente nos domínios de desempenho funcional, psicossocial e motor. Ainda, destacaram que as propriedades físicas do meio aquático, como a flutuabilidade e a resistência, contribuem para reduzir sobrecarga articular, facilitar o alongamento e o recrutamento muscular, favorecendo a redução da tensão muscular e maior extensibilidade dos tecidos moles. Tais mecanismos podem estar associados aos ganhos de flexibilidade observados no presente estudo ao evidenciar que a fisioterapia aquática favorece melhorias funcionais, mesmo em indivíduos com comprometimentos ortopédicos e neuromotores, como a DLCP associada a SD.

Ademais, o ganho de flexibilidade observado neste estudo também pode ser contextualizado pelas evidências apresentadas por Liao, Cong e Huang (2023), que, em uma revisão sistemática de revisões sistemáticas, analisaram os benefícios funcionais e de saúde da reabilitação com exercícios aquáticos em crianças com deficiência, incluindo aquelas com Síndrome de Down. Os autores identificaram que os desfechos funcionais dos programas de reabilitação aquática frequentemente resultam em "enhancing flexibility", ou seja, em melhora da flexibilidade, além de promover ganhos em outros domínios funcionais, como força, equilíbrio e mobilidade.

Além da flexibilidade, os ganhos na ADM obtidos na participante do presente estudo estão em consonância aos achados de Araújo *et al*. (2018), que relataram melhora significativa da ADM do quadril em uma criança com DLCP submetida a protocolo de fisioterapia aquática. Semelhantemente à presente pesquisa, a paciente descrita por Araújo *et al*. (2018) foi submetida à avaliação prévia e posterior ao tratamento, na qual foram utilizadas técnicas similares às aqui descritas, como perimetria, goniometria, teste de força muscular dos MMII, Escala Visual da Dor (EVA) e avaliação postural. Eles realizaram 10 sessões hidroterápicas, com duração de 45 minutos, três vezes por semana. No estudo, os autores notaram diferença significativa das medidas em todos os movimentos da articulação do quadril acometido em relação ao não acometido pela DLCP, obtendo, após as sessões hidroterápicas, até 20º de movimento.

Essa diferença também foi notória no presente estudo, principalmente nos movimentos de rotação interna e rotação externa do quadril, nos quais a paciente obteve ganho de até 10º de diferença no membro acometido após intervenção aquática. A relevância clínica desses ganhos é notável, uma vez que as amplitudes de abdução e rotação do quadril estão entre as mais comprometidas pela patologia, conforme descrito por Wadström, Hailer e Hailer (2024). Os autores acrescentam ainda que, indivíduos com a DLCP, frequentemente apresentam dor no quadril, claudicação, rigidez, atrofia muscular nos membros inferiores e dificuldade para realizar atividades funcionais, como sentar-se. Isso assemelha-se ao aqui observado, uma vez que a paciente do

presente estudo apresenta claudicações e diminuição da perimetria do membro afetado sugestiva de hipotrofia.

De forma semelhante, Brech e Guarnieiro (2006) realizaram um estudo prospectivo com pacientes que possuíam a doença de Legg-Calvé-Perthes, comparando um grupo submetido à fisioterapia com outro em acompanhamento apenas observacional. Os autores observaram que o grupo tratado apresentou melhora significativa da amplitude de movimento e da força muscular do quadril, especialmente nos movimentos de abdução e rotação, enquanto o grupo controle apresentou piora dessas variáveis. Tais resultados reforçam a importância do fortalecimento e do trabalho de mobilidade articular no manejo fisioterapêutico da DLCP, mesmo na ausência de modificações estruturais radiográficas.

Paralelamente, Melo *et al*. (2022) apontam que os indivíduos com SD estão expostos ao envelhecimento precoce, o que está associado à redução da força muscular, da massa magra e óssea, além do aumento da obesidade. Por isso, em sua revisão narrativa, recomendam a prática de treinamento resistido de intensidade moderada, pelo menos duas vezes por semana, uma vez que esse tipo de exercício promove benefícios positivos relacionados à saúde, como aumento da força muscular e melhorias na capacidade funcional e desempenho motor. Nesse sentido, a presente pesquisa se mostra relevante por apresentar melhora na força muscular para todas as musculaturas testadas.

No trabalho de Araújo *et al*. (2018), já previamente citado, que se assemelha fortemente ao presente estudo, os autores observaram melhora significativa na ADM do quadril acometido, no nível de força muscular e na redução das queixas álgicas. A avaliação demonstrou que, antes do tratamento, a força muscular estava reduzida no membro afetado, especialmente na flexão de joelho (40 mmHg a menos), além de déficits na adução (10 mmHg a menos) e na hiperextensão, abdução e flexão de quadril (20 mmHg a menos), quando comparada ao membro não acometido.

Diferentemente dos resultados observados por Araújo *et al*. (2018), no presente estudo, não foram observadas diferenças relevantes no nível de força entre os membros inferiores, sendo que, inclusive, os flexores do quadril do membro acometido (direito) apresentaram força superior ao membro não acometido (esquerdo). Entretanto, apesar dessas distinções, após o protocolo de fisioterapia aquática, ambos os estudos evidenciaram melhora do nível de força muscular para todas as musculaturas testadas, o que reforça a relevância da hidroterapia como recurso eficaz no tratamento da DLCP.

Ademais, tendo em vista as condições clínicas da paciente, fortalecer as musculaturas propostas foi um desafio enfrentado no decorrer da presente pesquisa, que pode ser ilustrado pelo estudo de Corrêa *et al*. (2011). Por meio de achados eletromiográficos, os autores observaram que indivíduos com SD possuem um retardo no período de latência de reflexos, ou seja, uma diminuição da velocidade de condução do potencial de ação, o que pode ocasionar prejuízo no controle sensório-motor dos músculos e, consequentemente, a hipotonia generalizada. Esta, por sua vez, é uma das várias causas determinantes das alterações no desenvolvimento motor dessas crianças. Sendo assim, fortalecer uma musculatura hipotônica torna-se um desafio, uma vez que existe uma relação direta entre SD e alterações neurofisiológicas, o que faz com que a

hipotonia não seja apenas uma questão de músculos fracos, mas também de um controle neuromuscular alterado.

Além disso, Kuo *et al*. (2024) apontam que a composição corporal de indivíduos com SD, caracterizada por maior acúmulo de gordura, menor massa muscular e redução do tônus muscular, é agravada por fatores como metabolismo mais lento e desequilíbrios hormonais, criando um ciclo vicioso que dificulta ainda mais o ganho de força. Apesar dessas afirmativas, em sua meta-análise, analisaram o impacto do treinamento resistido na melhora da força muscular e da função física em indivíduos com SD. Os resultados apontaram que esse tipo de treino melhorou significativamente a força muscular dos extensores do joelho, dos flexores do joelho e dos membros superiores. Assim, o estudo concluiu que o treinamento de resistência com duração superior a quatro semanas, aumenta a força muscular em indivíduos com SD, o que corrobora os achados do presente estudo, evidenciando que esse tipo de exercício constitui uma estratégia valiosa para o aprimoramento da força e da função física nessa população.

Estudos como o de Cavedon, Milanese e Zancanaro (2020) têm demonstrado que medidas antropométricas, como a perimetria dos membros, apresentam forte correlação com a massa magra e a força muscular. Os autores verificaram que as circunferências corporais, especialmente das coxas e panturrilhas, se associam significativamente à massa magra e à força dos membros inferiores, reforçando a validade da perimetria como instrumento clínico para estimar adaptações musculares. De forma complementar, Franchi *et al.* (2017) observaram que o aumento da espessura muscular reflete alterações estruturais localizadas, indicando que a hipertrofia ocorre de maneira regional dentro do músculo. Assim, embora o aumento da circunferência de um membro sugira adaptações musculares, ele não representa isoladamente uma medida precisa de hipertrofia.

No presente estudo, a perimetria foi utilizada para estimar o provável ganho de massa muscular, reconhecendo-se que esse método não distingue o tecido muscular do adiposo subcutâneo. Contudo, considerando que a intervenção envolveu exercícios resistidos e que a participante se encontrava em fase de crescimento, é plausível atribuir o aumento das medidas observadas principalmente à hipertrofia muscular. Corroborando essa interpretação, Sato *et al*. (2025) apontam a circunferência da panturrilha como um indicador válido da massa muscular esquelética, cuja precisão pode ser aprimorada quando ajustada pela espessura do tecido subcutâneo. Ainda que essa correção não tenha sido realizada no presente caso, a consistência dos aumentos observados, sobretudo nos pontos distais do membro inferior esquerdo, reforça a hipótese de melhora do trofismo muscular.

Diante das condições clínicas da participante, destacou-se a importância da prescrição de exercícios de fortalecimento. Mashabi *et al*. (2024) relatam que crianças com DLCP desenvolvem estratégias compensatórias durante a marcha para reduzir a dor e compensar a fraqueza muscular do quadril, resultando em alterações cinemáticas características do padrão de Trendelenburg. Essas adaptações, associadas à diminuição da estabilidade pélvica, reforçam a necessidade de intervenções voltadas ao fortalecimento dos músculos abdutores do quadril, fundamentais para a sustentação do tronco e para a prevenção de complicações degenerativas. Os achados do presente

estudo corroboram essa perspectiva, evidenciando melhora funcional e ganho de força após o protocolo de fisioterapia aquática.

Em complemento, os testes especiais realizados demonstraram mudanças consistentes com os ganhos observados clinicamente, incluindo a negativação do teste de Trendelenburg, o que indica melhora na função do glúteo médio e maior estabilidade pélvica. Wadström, Hailer e Hailer (2024) descrevem que a positividade desse teste é comum em pacientes com DLCP devido à fraqueza dos abdutores do quadril. Essa disfunção é frequentemente agravada por alterações articulares e estruturais, como as relatadas por Kanatli *et al*. (2019), que incluem impacto femoroacetabular e deformidades da cabeça femoral.

De acordo com Gandbhir *et al*. (2024), o teste de Trendelenburg é amplamente utilizado para avaliar a competência funcional dos músculos abdutores, cuja falha resulta em queda pélvica contralateral durante a marcha. A melhora observada após a intervenção reforça a eficácia da fisioterapia aquática na reabilitação dessa musculatura, contribuindo para a normalização do padrão de marcha. Presswood *et al*. (2008) ressaltam que o glúteo médio é o principal estabilizador do quadril no plano frontal e sua disfunção está associada a múltiplas alterações biomecânicas e lesões dos membros inferiores − achado que sustenta a relevância dos ganhos observados neste estudo.

Em consonância com esses achados, a observação qualitativa da marcha evidenciou melhora perceptível na estabilidade pélvica e no controle do tronco durante o apoio unipodal, com redução da inclinação lateral e da queda contralateral da pelve. Esses resultados sugerem que os ganhos obtidos nos músculos abdutores do quadril repercutiram diretamente na eficiência biomecânica da marcha, reforçando a efetividade do protocolo de fisioterapia aquática adotado.

Outro teste especial importante aplicado foi o teste de Patrick/Fabere, que associa movimentos de flexão, abdução e rotação externa do quadril e é comumente utilizado como teste de provocação de dor para detectar patologias do quadril, da coluna lombar ou da articulação sacroilíaca. A avaliação da dor por meio desse teste pode complementar um exame abrangente do quadril, sendo particularmente útil para investigar dores localizadas na região anterior do quadril ou na virilha (Bagwell *et al*., 2016).

Nesse sentido, no contexto do presente estudo de caso, a negativação do teste em ambos os membros após a intervenção, pode ser interpretada como um forte indicativo da melhora do quadro álgico e da redução da irritação articular. A ausência de dor à provocação no Teste de Patrick/Fabere sugere que a paciente alcançou um estágio de maior conforto e estabilidade articular, possivelmente devido aos efeitos analgésicos da fisioterapia aquática e ao fortalecimento muscular que reduziu o estresse articular.

Entretanto, apesar dos resultados positivos, este estudo apresentou algumas limitações. Por se tratar de uma condição rara, há escassez de publicações recentes sobre a aplicação da fisioterapia aquática no tratamento da DLCP, o que exigiu o uso de referências com mais de uma década. Ademais, a quantidade de estudos que investigam, simultaneamente, indivíduos com DLCP e SD, é muito limitada, o que dificulta comparações diretas entre os achados. Apesar disso, tal limitação reforça a relevância desta pesquisa para o manejo clínico de pacientes com condições semelhantes, pois, até

onde se sabe, este é o primeiro estudo que analisou o ganho de força e hipertrofia muscular em crianças com diagnóstico duplo da DLCP e SD. Além disso, por se tratar de um estudo de caso, a amostra reduzida pode comprometer a generalização dos resultados para uma população mais ampla. Dessa forma, recomenda-se a realização de novos estudos, com amostras ampliadas e delineamentos metodológicos mais robustos, a fim de confirmar e expandir a compreensão sobre os efeitos da fisioterapia aquática em crianças com diagnóstico da DLCP associada à SD.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstrou que o programa de fisioterapia aquática voltado ao fortalecimento dos membros inferiores exerceu efeitos positivos sobre a força e o trofismo muscular de uma paciente com Síndrome de Down e doença de Legg-Calvé-Perthes. Ao longo das 12 semanas de intervenção, observou-se incremento expressivo da força nos músculos isquiotibiais, quadríceps e glúteos, evidenciando melhora na ativação e no desempenho muscular. Esses ganhos foram acompanhados por aumento das circunferências perimétricas, sugerindo hipertrofia decorrente da adaptação ao treinamento resistido em meio aquático.

Além disso, registraram-se avanços importantes na amplitude de movimento, na flexibilidade e nos parâmetros funcionais, com melhora nos testes específicos de estabilidade e controle motor, bem como indícios de redução do quadro álgico. Tais achados reforçam o potencial terapêutico da fisioterapia aquática como estratégia segura e eficaz para promover fortalecimento muscular, mobilidade articular e funcionalidade em pacientes com condições neuromusculoesqueléticas complexas.

De forma geral, os resultados obtidos ressaltam a importância de abordagens individualizadas e interdisciplinares na reabilitação de indivíduos com comprometimentos motores associados à Síndrome de Down e à doença de Legg-Calvé-Perthes e sugerem que o meio aquático oferece um ambiente facilitador para o ganho de força, o controle postural e a independência funcional.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. E. N. de *et al*. A fisioterapia aquática no tratamento de uma paciente com doença de Legg-Calvé-Perthes. **Fisioterapia Brasil**, v. 19, n. 5, p. 303-306, 2018. Disponível em: https://convergenceseditorial.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/2637/pdf

BAGWELL, J. J. *et al*. The reliability of faber test hip range of motion measurements. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 11, n. 7, p. 1101-1105, dez. 2016. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5159634/.

BAKOUNY, Z. *et al*. A combinação da morfologia acetabular e femoral melhora nossa compreensão do quadril da síndrome de Down. **Clinical Biomechanics**, v. 58, n.1, p. 96-102, out. 2018. Disponível em: https://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033(18)30457-1/abstract.

BRECH, G. C.; GUARNIEIRO, R. Evaluation of physiotherapy in the treatment of Legg-Calvé-Perthes disease. **Clinics**, São Paulo, Brazil, v. 61, n. 6, p. 521-528, 2006. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17187087/.

CAMPOS, R. M. **Intervenção fisioterapêutica na doença Legg Calvé Perthes**: estudo de caso. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Fisioterapia) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2008. Disponível em: https://repositorio.animaeducacao.com.br/items/d5644287-3fb6-4900-ba47-d11850d0a2fc.

CAVEDON, V.; MILANESE, C.; ZANCANARO, C. Are body circumferences able to predict strength, muscle mass and bone characteristics in obesity? A preliminary study in women. **International Journal of Medical Sciences**, v. 17, n. 7, p. 881-891, mar. 2020. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7163357/.

CORRÊA, J. C. F. *et al*. A existência de alterações neurofisiológicas pode auxiliar na compreensão do papel da hipotonia no desenvolvimento motor dos indivíduos com síndrome de Down? **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 18, n. 4, p. 377-381, out. 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/j/fp/a/D7FmjRSxW4fp5yh83TNNQ8d/?format=html#.

ESPINDULA, A. P. *et al*. Avaliação da flexibilidade pelo método do Flexômetro de Wells em crianças com Paralisia Cerebral submetidas a tratamento hidroterapêutico: estudo de casos. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v. 32, n. 2, p. 163-167, 2010. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/3072/307226627015.pdf.

FRANCHI, M. V. *et al*. Muscle thickness correlates to muscle cross-sectional area in the assessment of strength training-induced hypertrophy. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 28, n. 3, p. 846-853, 2017. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5873262/.

GANDBHIR, V. N. *et al*. Trendelenburg Gait. **StatPearls Publishing**, Treasure Island, v. 29, n. 3, p. 12, jan. 2024. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541094/.

KANATLI, U. *et al*. Hip arthroscopy for Legg-Calvè-Perthes disease in paediatric population. **Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica**, v. 53, n. 3, p. 203-208, mai. 2019. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6599418/.

KIM, Y. J.; NOVAIS, E. N. Diagnóstico e tratamento do impacto femoroacetabular na doença de Legg-Calvé-Perthes. **Revista de Ortopedia Pediátrica**, v. 31, n. 2, p. S235-S240, set. 2011. Disponível em: https://journals.lww.com/pedorthopaedics/fulltext/2011/09001/Diagnosis_and_Treatment_of_Femoroacetabular.23.aspx.

KUO, H. T. *et al*. Impact of Resistance Training on Body Composition and Physical Function in Individuals with Down Syndrome: A Meta-Analysis. **Diagnostics (Basel)**, v. 14, n. 23, p. 2620, nov. 2024. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11640099/.

LEO, D. G. *et al*. The outcomes of Perthes' disease of the hip: a study protocol for the development of a core outcome set. **Trials**, Liverpool, v. 19, n. 1, p. 374-380, jul. 2018. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6044030/.

LEROUX, J.; AMARA, S. A.; LECHEVALLIER, J. Legg-Calvé-Perthes disease. **Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research**, v. 104, n. 1, p. 107-112, 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877056817303249.

LIAO, T.; CONG, F.; HUANG, K. Health and functional benefits of aquatic exercise rehabilitation for children with disabilities: a systematic review of systematic reviews based on ICD-11 and ICF. **Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice**, v. 12, n. 1, p. 1286-1295, 2023. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/gim/resource/enauMartinsNetoViviana/wpr-998970.

LIMA, R. M. *et al*. Efeitos do treinamento resistido sobre a força muscular de idosas: uma comparação entre métodos. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 14, n. 4, p. 409-418, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbcdh/a/ZvkRkLjMctGyQwph5dDV7Ym/?lang=pt.

MARQUES, A. P. **Manual de Goniometria**. 3. ed. Barueri: Editora Manole, 2014. E-book. 122 p. ISBN 9788520447468. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520447468/.

MASHABI, A. *et al*. Gait Compensation among Children with Non-Operative Legg–Calvé–Perthes Disease: A Systematic Review. **Healthcare**, v. 12, n. 9, p. 895, 2024. Disponível em: https://www.mdpi.com/2227-9032/12/9/895.

MATIAS, L. M. *et al*. Efeitos dos exercícios psicomotores em ambiente aquático no equilíbrio de crianças com Síndrome de Down. **Cadernos da Escola de Saúde**, v. 1, n. 15, p. 52-63, 14 mar. 2017. Disponível em: https://portaldeperiodicos.unibrasil.com.br/index.php/cadernossaude/article/view/2454

MELO, G. L. R. *et al*. Resistance training and Down Syndrome: A narrative review on considerations for exercise prescription and safety. **Frontiers in physiology**, v. 13, n. 10, p. 1-17, set. 2022. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36237528/.

NETTINA, S. M. **Prática de Enfermagem**. Disponível em: Minha Biblioteca, (11th edição). Grupo GEN, 2021.

PRESSWOOD, L. *et al*. Gluteus Medius: Applied Anatomy, Dysfunction, Assessment, and Progressive Strengthening. **Strength and Conditioning Journal**, v. 30, n. 5, p. 41-53, out. 2008. Disponível em: https://journals.lww.com/nsca-scj/fulltext/2008/10000/gluteus_medius__applied_anatomy,_dysfunction,.7.aspx.

ROCHA, C. de G. da. **Efeitos da fisioterapia aquática como proposta de tratamento para pacientes com Legg-Calvé-Perthes**: uma revisão de literatura. 2010. Monografia (obtenção do título de especialista em Fisioterapia Traumato, Ortopédica e Esportiva) - Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Criciúma, dez. 2010. Disponível em: http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/942/1/C%C3%ADntia%20de%20Godoi%20da%20Rocha.pdf.

ROSSI, L.; SIMAS, L. A. W. Protocolo de avaliação antropométrica em Nutrição Estética e Saúde da Mulher. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 1, p. 1-8, 2024. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/44907/35854.

SATO, R. *et al*. Measurement of the Calf Muscle Circumference is Useful for Diagnosing Sarcopenia in Older Adults Requiring Long-Term Care. **Annals of Geriatric Medicine and Research**, v. 29, n. 1, p. 58-65, mar. 2025. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12010732/.

SILVA, N. L. P.; DESSEN, M. A. Síndrome de Down: etiologia, caracterização e impacto na família. **Interação em Psicologia**, v. 6, n. 2, p. 167-176, 2002. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/f481/1629bdbd9fb606128660e9ce94b3e1faaa71.pdf.

SILVA, N. R. da; IWATA, T. de P.; GALERA, S. R. de G. P. Abordagem fisioterapêutica na doença de Legg-Calvé-Perthes. **Revista Eletrônica Saúde e Ciência**, Taubaté (SP), v. 06, n. 02, p. 47-55, 2016. Disponível em: https://www.rescceafi.com.br/vol6/n2/artigo04pags47a55.pdf.

SLODOWNIK, A. O. *et al*. Aquatic therapy in children and adolescents with disabilities: a scoping review. **Children**, Basel (Switzerland), v. 11, n. 11, p. 1-16, nov. 2024. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11593235/.

TALMAC, M. A. *et al*. Legg-Calvé-Perthes disease in children with Down syndrome. **Acta Orthop Traumatol Turc**, v. 47, n. 5, p. 334-338, 2013. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/c38f/645ab1adcd1787d25149c2135a280f9418e7.pdf.

WADSTRÖM, M. G.; HAILER, N. P.; HAILER, Y. D. Demographics and risk for containment surgery in patients with unilateral Legg-Calvé-Perthes disease: a national population-based cohort study of 309 patients from the Swedish Pediatric Orthopedic Quality Register. **Acta Orthopaedica**, v. 95, n.1, p.333-339, jun. 2024. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11184411/.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 195-208, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Avaliação da atividade carcinogênica do hidroximetilbutirato de cálcio por meio do teste de tumores epiteliais (ETT) em células somáticas de *Drosophila melanogaster*

Evaluation of the carcinogenic activity of calcium hydroxymethylbutyrate using the Epithelial Tumor Test (ETT) in somatic cells of Drosophila melanogaster

CHRYSTIAN SILVA PEREIRA
Discente de Medicina (UNIPAM)
chrystianpereira@unipam.edu.br

MARYELLE DE OLIVEIRA FERREIRA
Discente de Medicina (UNIPAM)
maryelleferreira@unipam.edu.br

PAULA MARYNELLA ALVES PEREIRA LIMA
Professora orientadora (UNIPAM)
paulamp@unipam.edu.br

KARINA ALVARENGA RIBEIRO
Professora coorientadora (UNIPAM)
karinaalvarenga@unipam.edu.br

Resumo: O câncer é uma doença relacionada ao crescimento desordenado de células que afeta a fisiologia do organismo. Durante seu tratamento, são amplamente utilizados suplementos vitamínicos, como hidroximetilbutirato de cálcio (Ca-HMB), com intuito de prevenir sarcopenia e melhorar a qualidade de vida do paciente, já que auxilia na síntese proteica e na diminuição da quebra de proteínas. Esse estudo teve como objetivo avaliar o efeito carcinogênico do Ca-HMB e sua modulação sobre a doxorrubicina, por meio do teste de tumores epiteliais (ETT) em células somáticas de *Drosophila melanogaster*. Foi feito o cruzamento entre fêmeas virgens de *wts*/TM3 com machos *mwh*/*mwh*. As larvas portadoras do genótipo *wts*+/+*mhw* foram tratadas com diferentes concentrações de Ca-HMB (16 mg/mL e 31 mg/mL) isolado e associado a doxorrubicina (0,4 mM). As moscas que emergiram foram analisadas quanto à presença ou à ausência de tumores em todos os segmentos do corpo. O Ca-HMB apresentou ausência de aumento na frequência tumoral nas concentrações testadas com o composto isolado indicando a ausência de efeito carcinogênico, porém, em associação a doxorrubicina (DOX), observou-se efeito modulador, confirmando seu efeito modulador sobre o efeito genotóxico da DOX. São sugeridos ensaios moleculares para validar os resultados encontrados.
Palavras chave: câncer; doxorrubicina; *Drosophila melanogaster*; hidroxilmetilbutirato de cálcio.

Abstract: Cancer is a disease related to the uncontrolled growth of cells that affects the physiology of the organism. During cancer treatment, vitamin supplements, such as calcium hydroxymethylbutyrate (Ca-HMB), are widely used to prevent sarcopenia and improve patients' quality of life, since they assist in protein synthesis and reduce protein breakdown. This study aimed to evaluate the carcinogenic effect of Ca-HMB and its modulation of doxorubicin by means of the epithelial tumor test (ETT) in somatic cells of *Drosophila melanogaster*. A cross was performed between virgin *wts*/*TM3* females and *mwh*/*mwh* males. Larvae carrying the *wts*+/+*mwh* genotype were treated with different concentrations of Ca-HMB (16 mg/mL and 31 mg/mL), both alone and in association with doxorubicin (0.4 mM). The emerged flies were analyzed for the presence or absence of tumors in all body segments. Ca-HMB did not increase tumor frequency at the tested concentrations when administered alone, indicating the absence of a carcinogenic effect. However, when associated with doxorubicin (DOX), a modulatory effect was observed, confirming its modulation of the genotoxic effect of DOX. Molecular assays are suggested to validate the findings.
Keywords: cancer; doxorubicin; *Drosophila melanogaster*; calcium hydroxymethylbutyrate.

1 INTRODUÇÃO

Câncer é o nome dado a todas as doenças que possuem em comum o crescimento desordenado das células. Fisiologicamente as células se dividem em harmonia, possuindo fatores intrínsecos que permitem ou cessam a replicação, como hormônios e fatores de crescimento. Porém, quando ocorre danos no material genético, a célula pode não responder adequadamente a esses estímulos, passando a propagar uma informação errônea constantemente. Essas alterações podem ser oriundas de herança genética, na qual a pessoa herda algum alelo mutado, ou também da exposição diária à agentes cancerígenos, o que aumenta a chance de desenvolver o câncer. Apesar de ser multifatorial, mais de 50% dos casos estão relacionados aos hábitos de vida.

Segundo o Instituto Nacional do Câncer (INCA), as neoplasias possuem maior prevalência nas regiões industrializadas em decorrência da mudança no estilo de vida da população, com pouca mobilidade, dieta ocidentalizada e exposição acentuada aos agentes danosos de natureza física, química e biológica. Já em relação à taxa de mortalidade, é maior nas áreas de menor índice de desenvolvimento humano (IDH). A maioria dessas regiões não possuem acesso facilitado aos serviços de saúde, o que impossibilita um diagnóstico precoce e, consequentemente, menor sobrevida (Santos *et al*., 2023).

Uma das principais estratégias terapêuticas empregada no tratamento do câncer é a quimioterapia, no entanto debilita os pacientes. Os quimioterápicos utilizados contra a maioria dos tipos de tumores carecem de especificidade, alvejam células saudáveis, o que causa muitos efeitos adversos, como náuseas, vômitos, diarreia e alopecia (Wakiuchi *et al.*, 2019).

Sabe-se que indivíduos em tratamentos oncológicos normalmente fazem suplementação de vitaminas, proteínas e minerais para melhorar a qualidade de vida, já que eles possuem maior dificuldade na absorção dos nutrientes (ARENDS *et al*., 2017). Além dos pacientes oncológicos, pessoas que passam por outros tipos de tratamentos

imunossupressores e os idosos também fazem uso dessas estratégias, com intuito de diminuir as consequências do declínio fisiológico (Moura *et al*., 2021).

Pode-se observar uma mudança na dinâmica demográfica no Brasil. É crescente o envelhecimento populacional, a maior prevalência de câncer, e, consequentemente, a sarcopenia, que é basicamente a perda gradual de massa muscular esquelética e diminuição da força muscular. Nesse cenário, o hidroximetilbutirato de cálcio (Ca-HMB) tem obtido grande destaque, como recurso terapêutico em pacientes sarcopênicos (Santo *et al*., 2022; Karelis *et al*., 2015).

Todavia, mesmo que a sarcopenia seja uma modificação significativa em pessoas com câncer e idosos, vale ressaltar que pode afligir pessoas de qualquer idade por sua etiologia multifatorial (Santo *et al*., 2022). Com o intuito de potencializar o desempenho, no meio esportivo também tem crescido a utilização do Ca-HMB por atletas e esportistas como suplementação alimentar, já que ele auxilia de forma considerável na síntese proteica e na diminuição da quebra de proteínas, promovendo aumento de massa magra e força muscular (Laty *et al*., 2020; Zanchi *et al*., 2009).

Os estudos sobre o Ca-HMB são escassos quanto à sua ação carcinogênica ou de seu efeito modulador quando usado em associação com outros fármacos. Dessa forma, por ser um produto que interfere na dinâmica proteica de células, é de grande relevância novas pesquisas sobre seu potencial efeito cancerígeno, bem como seu efeito associado a quimioterápicos de referência.

2 METODOLOGIA

2.1 AGENTES QUÍMICOS

2.1.1 Doxorrubicina

As antraciclinas (ANT) são antibacterianos citostáticos que agem por meio da inibição da topoisomerase II (Menna *et al*., 2012). O fármaco mais conhecido desse grupo é a doxorrubicina (DOX), utilizada no tratamento de neoplasias hematológicas e sólidas (Moura *et al*., 2015). A DOX foi isolada a partir de culturas do fungo *Streptomyces peucetius*, variante caesius, e tem sido aplicada na terapia oncológica desde a década de 1960 (YANG *et al*., 2014). A regressão tumoral é considerável no uso isolado da DOX e muito maior quando associada a outros agentes antineoplásicos. Entretanto, sua aplicação clínica é restrita por causa de sua cardiotoxicidade e chance de promover resistência ao fármaco (Moura *et al*., 2015).

A DOX tem alta afinidade pelo núcleo da célula, onde se encontram 60% do quimioterápico intracelular. Para atingir o propósito como quimioterápico, as ANT se intercalam com o DNA, provocando a quebra dos filamentos único e duplo, além da troca das cromátides irmãs, interrompendo a multiplicação celular.

Para o controle positivo, foi usado neste trabalho a DOX, pois em *D. melanogaster* tem efeito carcinogênico na concentração de 0,4 mM (Bontempo; Orsolin, 2021; Nepomuceno, 2015).

2.1.2 Hidroximetilbutirato de cálcio

O Mtor® é um medicamento composto por hidroximetlbutirato de cálcio. O número de CAS 135236-72-5. É fabricado e distribuído por EUROFARMA LABORATÓRIOS S. A., localizado na Rod. Pres. Castello Branco, km 35,6, Itapevi, São Paulo, CNPJ: 61.190.096/0008-69, indústria brasileira. Cada porção de 3,7g (3 comprimidos), contém 2,3g de hidroximetilbutirato de cálcio (MTOR®, 2023).

O Ca-HMB é um metabólito de cadeia ramificada do aminoácido L-Leucina, produzido no fígado e células musculares através da transaminação da alfa-cetoisocaproato (KIC), neste caso, necessitando de fontes exógenas e endógenas deste aminoácido para sua produção (Manjarrez *et al*., 2015). Esse processo de transaminação da leucina em ácido alfa-cetoisocaproico (KIC) acontece no citoplasma das células musculares e nas mitocôndrias. No fígado, passa por oxidação irreversível para síntese dos substratos energéticos acetoacetato e acetil Co-A. Entretanto, tanto no músculo quanto no fígado, alguns KIC são metabolizados via KIC-dioxigenase para gerar β-hidroxi-β-metilbutirato (HMB). Em camundongos, o Ca-HMB induz a regulação positiva de mTOR, p70S6K1, 4EBP1 e um aumento na produção de proteínas de miotubos murinos C2C12. Também demonstra uma habilidade de inibir a proteólise muscular regulado por ubiquitina-proteassoma, e interrupção da apoptose mionuclear por antagonismo à caspases (Eley *et al*., 2007; Wilkinson *et al*., 2018).

2.1 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

2.1.1 Teste de Tumores Epiteliais (ETT) em *Drosophila melanogaster*

A *D. melanogaster* é famosa popularmente como mosca da fruta. É amplamente usada nas pesquisas em genética, como modelos *in vivo* em diversos testes, permitindo até mesmo o estudo de doenças humanas. O uso desse organismo em pesquisa é vantajoso, tendo em vista seu pequeno tamanho, em média 4mm de comprimento, seu curto ciclo de vida, que é aproximadamente 26 dias, seu dimorfismo sexual, seu grande potencial reprodutivo, além de sua quantidade menor de cromossomos e genoma reduzido quando comparado ao de camundongos e humanos (Gomes, 2001; Goulart *et al*., 2022; Rocha *et al*., 2013).

O teste de tumores epiteliais (ETT) em *D. melanogaster* é usado para avaliar a atividade carcinogênica, tanto de substâncias puras, quanto de complexas. Nesse modelo de teste, diversas substâncias podem ser avaliadas, como medicamentos, extratos naturais de plantas, partículas aéreas, comida, entre outros (Silva, 2011).

A manutenção evolutiva de genes supressores de tumor entre *D. melanogaster* e mamíferos, como exemplo o gene *Wts* em *Drosophila*, homólogo ao *LATS1* (*Large tumor suppressor kinase 1*) existente nos humanos, tem motivado pesquisas e testes de indução de tumores em *D. melanogaster;* nesse caso, tem potencial colaborativo direto para a compreensão da carcinogenicidade de agentes físicos e químicos (Bontempo; Orsolin, 2021; Eeken *et al*., 2002; Nepomuceno, 2015).

Caso haja deleção desse gene, acontece o desenvolvimento de clones de células circulares, de aparência verrugosa, que se manifestam por todo o corpo da mosca

(Nishiyama *et al.*, 1999). O marcador *Wts* é uma mutação recessiva e mortal quando em homozigose nos zigotos. Devido a essa letalidade, o alelo *Warts* é conservado na linhagem estoque com a participação de um balanceador cromossômico (TM3). Através do cruzamento entre as linhagens *wts*/TM3 e *multiple wing hairs* (*mwh*/*mhw*), são obtidas larvas heterozigotas (*wts*/+). Se ocorrer a perda da heterozigose nas células do disco imaginal, surgirão clones homozigotos. Os clones são possíveis em grupos de células isoladas da larva e se apresentam como tumores nesses insetos adultos (Bontempo; Orsolin, 2021; Eeken *et al.*, 2002).

Os estoques foram cultivados no Laboratório de Citogenética e Mutagênese do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) e mantidos em frascos de ¼ de litro contendo o meio de cultura da *D. melanogaster* com 820 mL de água; 25 g de fermento (*Saccharomyces cerevisiae*); 11 g de ágar; 156 g de banana e 1 g de nipagin. A temperatura foi mantida em 25 ºC e umidade a 60% (Bontempo; Orsolin, 2021; Santos; Silva; Orsolin, 2019).

2.1.2 Cruzamentos

Para execução deste trabalho, foi feito o cruzamento entre fêmeas virgens de *wts*/TM3, Sb1 com machos *mwh*/*mwh*. Em seguida, os ovos dos descendentes dessa cópula foram colocados em até 8 horas. Depois, foram recolhidas as larvas oriundas da eclosão dos ovos com suporte de uma peneira de malha fina, que foi lavada com água de osmose reversa. Larvas de 3° estágio foram expostas a terapia crônica por cerca de 48 horas. Nesse momento, essas larvas estiveram mantidas em frascos de vidro, contendo 1,5 g de purê de batatas, acrescido de 5 mL de Ca-HMB nas concentrações 16 mg/mL e 31 mg/mL isoladas e associadas a DOX 0,4 mM. Também foram incluídos os controles positivos (DOX, 0,4 mM) e controle (água de osmose reversa). Ao final da metamorfose, as moscas foram coletadas e conservadas em etanol (C_2H_6O) 70% para posterior avaliação.

As moscas portadoras do genótipo *wts*+/+*mhw* foram isoladas e diferenciadas pela presença de pelos selvagens fenotípicos (longos e finos). As moscas adultas, que exibirem pelos curtos e grossos, foram eliminadas, uma vez que não possuem o gene em estudo.

A análise foi feita com utilização de lupa estereoscópica, placa escavada e glicerina ($C_3H_8O_3$) e foi baseada na contagem de tumores. Os resultados foram tabulados em um diagrama padrão indicando a quantidade de tumores detectados em variados segmentos das moscas, como cabeça, olhos, corpo, asas, pernas e halteres.

As diferenças estatísticas entre a frequência de tumor das concentrações testadas e os controles (positivo e negativo) foram calculadas usando o teste U, não paramétrico, de Mann-Whitney, aplicando o nível de significância <0,05.

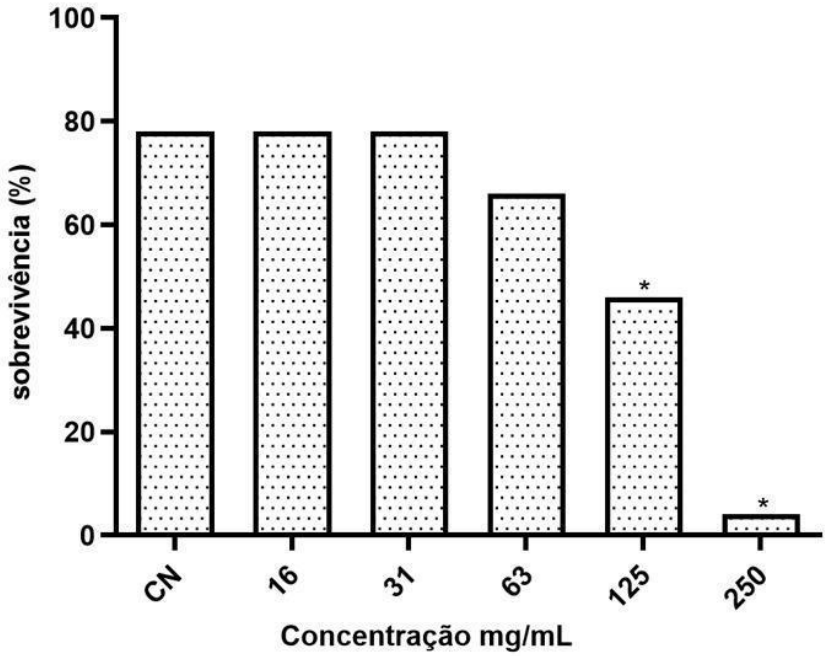
Previamente foi avaliada a toxicidade do Ca-HMB por meio do teste de toxicidade, no qual 50 larvas heterozigotas foram tratadas com cinco concentrações diferentes de Ca-HMB a 16 mg/mL, 31 mg/mL, 62 mg/mL, 125 mg/mL e 250 mg/mL. Também foi feito o controle negativo com água de osmose reversa. As moscas que eclodiram foram coletadas e contadas. A diferença estatística entre o controle e as concentrações se deu por meio do teste qui-quadrado, com nível de significância de 5%.

A partir do teste de toxicidade foram escolhidas as concentrações que foram usadas no ETT.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em trabalhos experimentais, se faz necessária a avaliação da toxicidade de xenobióticos, com o objetivo de observar se o composto é tóxico para o organismo analisado e definir concentrações em que toxicidade não seja um viés no resultado apresentado, conforme sugerido e orientado por diretrizes de agências regulatórias como a Food and Drug Administration (FDA, 2007). Por meio do Gráfico 1, foi possível verificar a curva de toxicidade do composto estudado, Ca-HMB. Observa-se que as concentrações de 125 mg/ml e 250 mg/ml foram consideradas estatisticamente tóxicas quando comparado ao controle negativo (CN), devido à baixa taxa de sobrevivência dos indivíduos até a fase adulta. As demais concentrações, de 16 mg/ml, 31 mg/ml e 63 mg/ml, apresentaram percentual de sobrevivência acima de 70% e não foram tóxicas para as larvas de *D. melanogaster*. Dessa forma, adotou-se para o seguimento experimental as doses de 16 mg/mL e 31 mg/ml por serem subtóxicas, com grau de sobrevivência das amostras próximas de 80%.

Gráfico 1: Taxa de sobrevivência de larvas expostas ao controle negativo (água osmose reversa), ao controle positivo (Doxorrubicina) a 0,4 mM e do Ca-HMB a 16 mg/mL, 31 mg/mL, 62 mg/mL, 125 mg/mL e 250 mg/mL. Diferença estatística comparada por meio do teste qui-quadrado, com nível de significância de 5%.



*Doses estatisticamente tóxicas.

O Ca-HMB não apresentou citotoxicidade às células de mamíferos, por meio do teste de aberração cromossômica com exposição de curto prazo nas concentrações de 0,313 mM, 0,625 mM, 1,25 mM e 2,5 mM de Ca-HMB expostos em longo prazo (Pitchford; Fuller; Rathmacher, 2018). Além disso, em animais, não apresentou intoxicação aguda a 2000mg/kg de peso corporal, conforme preconizado por protocolos toxicológicos internacionais (Fuller, Rathmacher, 2022). Em seres humanos, na administração de Ca-HMB, não foram observados marcadores de danos hepáticos, renais ou hematológicos, para um consumo de até 6 g de Ca-HMB por dia (Gallagher *et al*., 2000; Nissen *et al*., 2000).

Em um trabalho, foi avaliada a toxicidade do Ca-HMB para ratos tratados durante 90 dias. Não foram identificados efeitos adversos associados ao Ca-HMB quanto a sinais clínicos, peso corporal, ingesta alimentar, parâmetros de bioquímica clínica, hematologia, peso de órgãos ou análises teciduais, mesmo com consumo de até 5% na dieta, estabelecendo níveis sem efeito adverso observado (NOAEL) de 3,49 e 4,16 g·kg $PC^{-1} \cdot d^{-1}$ em ratos machos e fêmeas, respectivamente, o que corresponde a uma dosagem de 30 gramas (g) por dia para um humano de 70 quilos (Baxter *et al*., 2005).

De forma similar, outro estudo com a mesma duração, utilizando a forma ácida livre do HMB (HMBFA), não evidenciou alterações toxicologicamente relevantes em níveis de ingestão de até 4%, que correspondeu à maior concentração avaliada na ração; o NOAEL era de pelo menos 2,48 e 2,83 g $kg{\cdot}PC^{-1}$ d^{-1} em machos e fêmeas, respectivamente, equivalente a dosagens humanas próximas de 28 e 32 g/dia para homens e mulheres, respectivamente (Fuller *et al*., 2014). Esses achados justificam nossos resultados, uma vez que encontramos concentrações subtóxicas de Ca-HMB em *D. melanogaster*.

Na Quadro 1, é possível observar as frequências de tumores nos diversos segmentos corporais das moscas, tanto nas tratadas com os controles positivo e negativo, quanto nas concentrações de Ca-HMB de 16 mg/ml e 31 mg/ml isoladas e em associação com DOX.

Quadro 1: Frequência de clones de tumores observados em *Drosophila melanogaster*, heterozigota para o gene supressor de tumor *Wts*, tratadas com Ca-HMB isolado ou em associação com doxorrubicina (DOX, 0,4 mM).

Concentração		**Número de moscas**	**Número de tumores analisados**							**Frequência**
Ca-HMB (mg/mL)	DOX (mg/mL)		Olhos	Cabeça	Asas	Corpo	Pernas	Halter	Total	
0	0	50	0	2	3	5	1	1	12	0,24
0	0,4	50	0	5	34	19	8	3	69	1,38
16	0,4	50	1	2	5	11	3	1	22	0,44
16	0	50	0	8	2	6	0	0	16	0,32
31	0,4	50	1	0	2	13	2	0	18	0,36*
31	0,0	50	1	7	7	8	1	1	25	0,50*

Diagnóstico estatístico de acordo com o Teste de Mann-Whitney. Nível de significância $p \leq 0,05$.

*Valor estatisticamente diferente do controle positivo (DOX, 0,4 mM)

Fonte: dados da pesquisa, 2023

Como controle negativo, foi empregada água de osmose reversa, observando-se uma frequência de 0,24 tumores por mosca. Essa baixa incidência pode ser atribuída à ocorrência espontânea devido à predisposição do organismo teste (Bontempo; Orsolin, 2021; Vasconcelos; Orsolin; Oliveira, 2020). Por sua vez, o controle positivo, com 0,4 mM de DOX, resultou em 1,38 tumores por mosca, valor estatisticamente diferente do controle negativo. Esse resultado indica que a linhagem apresenta resposta à indução de tumores, como demonstrado em artigos prévios que utilizaram a mesma dosagem deste composto (Bontempo; Orsolin, 2021; Vasconcelos; Orsolin; Oliveira, 2020).

A ação inibidora da DOX sobre a topoisomerase II é parecida com outras drogas intercalantes de DNA. Essa enzima é relevante no transcurso de replicação do DNA. Devido a esses mecanismos, a DOX tem potencial mutagênico e carcinogênico (Forrest *et al*., 2012; Moura *et al*., 2015;). Em *D. melanogaster*, a DOX provoca lesões no DNA que sofrem reparação em grande parte por meio de recombinação homóloga. A perda de heterozigose é causada pelos eventos mutagênicos e acarreta a expressão de clones de tumores epiteliais (Agnoletto; Saffi, 2006; Lehmann *et al.,* 2003).

Nas moscas que foram submetidas somente ao Ca-HMB, nas concentrações de 16 mg/ml e 31 mg/ml, houve frequência respectiva de 0,32 e 0,50 tumores por mosca. Esse resultado demonstra que o Ca-HMB, em comparação ao controle negativo, não apresentou aumento na frequência de tumores ($p>0,05$), indicando ausência de efeito carcinogênico do Ca-HMB nas duas concentrações avaliadas em *D. melanogaster*. Esses achados são consistentes com os da literatura, que descreve que o CA-HMB não induz danos genéticos ou interfere em mecanismos de controle do ciclo celular. Tal efeito pode ser explicado pelo seu modo de ação. O composto atua principalmente na modulação do metabolismo proteico, promovendo a ativação da via mTOR e a inibição do sistema ubiquitina-proteassoma, contribuindo para o equilíbrio entre síntese e degradação de proteínas (Wilson *et al.*, 2013). Além disso, estudos indicam que o composto pode exercer efeitos citoprotetores, incluindo a estabilização da membrana celular e a atenuação do estresse oxidativo, fatores diretamente relacionados à preservação da integridade do DNA (Holecek, 2017).

Quando associado a DOX, o Ca-HMB reduziu a frequência tumoral para 0,44 e 0,36 nas concentrações de 16 mg/mL e 31 mg/mL, respectivamente, valores significativamente inferiores ao controle positivo com DOX isolada (1,38). Esse efeito modulador mostrou-se dose-dependente, sugerindo que o Ca-HMB atenua os danos genotóxicos provocados pela DOX. O mecanismo envolve não apenas a manutenção do equilíbrio proteico, mas também a redução do estresse oxidativo induzido pela DOX e a preservação da integridade da membrana celular, diminuindo a vulnerabilidade das células à citotoxicidade da DOX (Fuller *et al.*, 2011; Holecek, 2017). Dessa forma, o Ca-HMB demonstrou potencial protetor e modulador, evidenciando sua capacidade de proteger o DNA das células saudáveis sobre ação do agente genotóxico (DOX) sem comprometer a sobrevivência celular.

A ação anticarcinogênica do HMB, conforme um estudo com camundongos (Coleman *et al*., 2021), pode ser explicada pelo fato de que ele é capaz de remodelar o microambiente pró-tumorigênico, especialmente em condições associadas à obesidade, e que, quando utilizado em sinergia com terapias anti-PD1, estimula a polarização de macrófagos para o fenótipo M1 (antitumorais). Uma vez que macrófagos do tipo M2, de

caráter imunossupressor, favorecem o crescimento tumoral por diferentes mecanismos, essa polarização sugere que o HMB pode desencadear reprogramação metabólica dessas células.

Além disso, o HMB atua como antagonista da sinalização inflamatória mediada por NF-κB em miotubos in vitro e no músculo in vivo, resultando em aumento do tamanho das fibras musculares e supressão de vias inflamatórias. A sinalização de TNF-α via NF-κB exerce papel pleiotrópico na resposta à imunoterapia. No tecido muscular, a ativação de NF-κB está relacionada à atrofia, decorrente do aumento da degradação proteica, enquanto sua inibição contribui para prevenir a atrofia muscular provocada pelo câncer (Coleman *et al*., 2021).

4 CONCLUSÃO

A avaliação do potencial carcinogênico do Ca-HMB, por meio do Teste de Tumores Epiteliais em *Drosophila melanogaster* (ETT), demonstrou ausência de aumento na frequência tumoral nas concentrações testadas com o composto isolado, não sendo carcinogênico. Em associação com a doxorrubicina (DOX), observou-se efeito modulador, evidenciado pela redução gradual da frequência de tumores com o aumento da dose de Ca-HMB. Esses achados sugerem um possível efeito anticarcinogênico do Ca-HMB, possivelmente relacionado à modulação do microambiente tumoral e à atividade sobre processos inflamatórios, apesar de não serem eventos diretamente avaliados aqui, em contraste com a ação da DOX, conhecida por induzir danos ao DNA e perda de heterozigose do gene *Wts*. Assim, o estudo aponta um potencial efeito citoprotetor do Ca-HMB, destacando, contudo, a necessidade de investigações adicionais com diferentes modelos experimentais e concentrações para confirmação desses efeitos.

REFERÊNCIAS

AGNOLETTO, M. H.; SAFFI, J. **Estudo de lesões e reparo de DNA em pacientes com câncer de mama e em fibroblastos humanos**. 2006. 89 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Pós Graduação em Biologia Celular e Molecular. Rio Grande do Sul. 2006.

ARENDS, J. *et al*. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. **Clinical Nutrition**, Edinburgh, Scotland, v. 36, 11-48, 2017.DOI:10.1016/j.clnu.2016.07.015.

BAXTER, J. H. *et al*. Dietary toxicity of calcium β-hydroxy-β-methyl butyrate (CaHMB). **Food and chemical toxicology**, v. 43, n. 12, p. 1731-1741, 2005.

BONTEMPO, N. J.; ORSOLIN, P. C. Efeito modulador do Previcox® sobre a ação carcinogênica da doxorrubicina por meio do teste de tumores epiteliais (ETT) em Drosophila melanogaster. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 20, n. 2, p. 269-276, 2021.

COLEMAN, M. F.; LIU, K. A.; PFEIL, A. J.; ETIGUNTA, S. K.; TANG, X.; FABELA, S.; LASHINGER, L. M.; CUI, Z.; HURSTING, S. D. β-hydroxy-β-methylbutyrate supplementation promotes antitumor immunity in an obesity responsive mouse model of pancreatic ductal adenocarcinoma. **Cancers**, v. 13, n. 24, p. 6359, 2021. DOI: 10.3390/cancers13246359. PMID: 34944981. PMCID: PMC8699071.

SANTO, I. C. do E.; MACEDO, R. R.; SILVA, T. M.; CRUZ GUIMARÃES, T. R.; CALAZANS, R.M. Efeitos da suplementação com hidroximetilbutirato na sarcopenia em idosos sem exercício físico: revisão sistemática da literatura. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 46, n. supl. 1, p. 100-114, 2022.

EEKEN, J. C. J.; KLINK, I.; VAN VEEN, B. L.; PASTINK, A.; FERRO, W. Induction of epithelial tumors in Drosophila melanogaster heterozygous for the tumor supressor gene wts. **Environmental and Molecular Mutagenesis**, [*S. l.*], v.40, p. 277-282, 2002.

ELEY, H. L.; RUSSELL S. T.; BAXTER, J. H.; MUKERJI, P.; TISDALE, M. J. Signaling pathways initiated by beta-hydroxy-beta-methylbutyrate to attenuate the depression of protein synthesis in skeletal muscle in response to cachectic stimuli. **American Journal Physiology Endocrinology Metabolism**, 2007.

FORREST, R. A.; SWIFT, L. P.; REPHAELI, A.; NUDELMAN, A.; KIMURA, K.; PHILIPS, D. R.; CUTTS, S. M. Activation of DNA damage response pathways as a consequence of anthracycline-DNA adduct formation. **Biochemical Pharmacology**, v. 83, n. 12, p. 1602-1612, 2012.

FULLER, J. C..; RATHMACHER, J. A. Acute dose toxicity evaluation of the food supplement calcium 3-hydroxy-3-methylbutyrate (HMB) in female Sprague Dawley rats. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, v. 130, p. 105133, 2022. DOI: 10.1016/j.yrtph.2022.105133.

FULLER, J. C. *et al*. Safety profile of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB). **Food and Chemical Toxicology**, Oxford, v. 49, n. 9, p. 2359-2365, 2011.

GALLAGHER, P. M. *et al*. β-hydroxy-β-methylbutyrate ingestion, Part II: effects on hematology, hepatic and renal function. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 32, n. 12, p. 2116-2119, 2000.

GOMES, R. A. P. L. **Protocolo de Utilização de Drosophila em genética**. Departamento de Biologia Vegetal da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 2001. Disponível em: http://ordembiologos.pt/wp-content/uploads/2015/11/Drosophila-01Jan01.pdf.

GOULART, A. S.; CAVALHEIRO KIELING, K. M.; VIÇOSA, C. S. C.L.; SALGUEIRO, A. C.F.; FOLMER, V. Ensino de Ciências a partir da problematização: percepções de educandos acerca do ciclo de vida da Drosophila melanogaster. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, p. e31411225694-e31411225694, 2022.

HOLECEK, M. Beta-hydroxy-beta-methylbutyrate supplementation and skeletal muscle in healthy and muscle-wasting conditions. **Journal of Cachexia**, Sarcopenia and Muscle, Hoboken, v. 8, n. 4, p. 529-541, 2017.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **Ações de Enfermagem para o controle do câncer**: uma proposta de integração ensino-serviço. Rio de janeiro, 2008. 624 p.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **Estimativa 2023**: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro, 2022. 160 p.

KARELIS A. D., MESSIER V., SUPPÈRE C., BRIAD P., RABASA-Lhoret R. Effect of cysteine-rich whey protein (immunocal®) supplementation in combination with resistance training on muscle strength and lean body mass in non-frail elderly subjects: a randomized, double-blind controlled study. **J Nutr Health Aging**, 19(5):53-6, 2015.

LATY, B. C.; CAMPOS, C. V. de; BENNEMANN, G. D.; CAMILO, F. Propriedades funcionais e terapêuticas do beta-hidroxi beta-metilbutirato (HMB): uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i3.2422.

LEHMANN, M; FRANCO, A; VILAR, K. S. P; REDULLY, M. L; ANDRADE, H. H.R. Doxorrubicin and two of its analogues are preferential inducers of homologous recombination compared with mutational events in somatic cells of Drosophila melanogaster. **Mutation Research-Genetic Toxicology**, n. 539, p. 167-175, 2003.

MANJARREZ, M. O. R. *et al*. El βhidroxi-β-metilbutirato (HMB) como suplemento nutricional (I): metabolismo y toxicidade. **Nutrición Hospitalaria**, 2015.

MENNA, P.; PAZ, O. G.; CHELLO, M.; COVINO, E.; SALVATORELLI, E.; MINOTTI, G. Expert Opinion on Drug Safety. **Anthracycline cardiotoxicity**, v. 11, n. S1, p. S21-S36, maio 2012.

MORALES, M. M. Métodos alternativos à utilização de animais em pesquisa científica: mito ou realidade? **Experimentação Animal/Artigos**, v. 60, n. 2, p.33-36, 2008.

MOURA, G. V.; SOUSA, M. C.; SOUSA, P.; LIMA, C. H. R. Uso de suplementos alimentares no manejo nutricional em idosos com Sarcopenia. **Saúde.Com**, v. 17, n. 3, p. 2355-2362, 27 set. 2021. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Edições UESB.

MOURA, R. L.; VIEGAS, A. A.; NASCIUTTI, P. R.; CARVALHO, R. O. A.; MOURA, V. M. B. D. de. Cardiotoxicidade induzida pela doxorrubicina: patogenia, diagnóstico e terapias antioxidantes. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 22, 2015.

MTOR®. [Bula]. Itapevi, São Paulo. EUROFARMA LABORATÓRIOS S. A.

NEPOMUCENO, J. C. Using the Drosophila melanogaster to assessment carcinogenic agents through the test for detection of epithelial tumor clones (Warts). **Advanced Techniques in Biology & Medicine**, [*S. l.*], v. 3, n. 3, 2015.

NISHIYAMA, Y. *et al*. A human homolog of Drosophila warts supressor, h-warts, localized to mitotic apparatus and specifically phosphorylated during mitosos. **Febs Lett**., Amsterdam, v. 459, p. 159-165, 1999.

NISSEN, S.; SHARP, R. L.; PANTON, L. *et al*. β-hydroxy-β-methylbutyrate (HMB) supplementation in humans is safe and may decrease cardiovascular risk factors. **Journal of Nutrition**, v. 130, n. 8, p. 1937-1945, 2000. DOI: 10.1093/jn/130.8.1937.

PITCHFORD, L. M., FULLER, J. C., RATHMACHER, J. A. Genotoxicity assessment of calcium beta-hydroxy-beta-methylbutyrate. **Regul Toxicol Pharmacol**, 100:68-71, 2018. DOI: 10.1016/j.yrtph.2018.10.016.

ROCHA, L. D. L. S.; FARIA, J. C. N. M.; CRUZ, A. H. S.; REIS, A. A. S.; SANTOS, R. S. Drosophila: um importante modelo biológico para a pesquisa e o ensino de genética. **Scire Salutis**, 3(1), 37-48. 2013.

SANTOS, M. de O.; LIMA, F. C. da S. de; MARTINS, L. F. L.; OLIVEIRA, J. F. P.; ALMEIDA, L. M. de; CANCELA, M. de C. Estimativa de Incidência de Câncer no Brasil, 2023-2025. **Revista Brasileira de Cancerologia**, [*S. l.*], v. 69, n. 1, p. e-213700, 2023. DOI: 10.32635/2176-9745.RBC.2023v69n1.3700.

SANTOS, J. C. dos; SILVA, S. C.; ORSOLIN, P. C. Efeito modulador da Ritalina® (metilfenidato) sobre a ação carcinogênica da doxorrubicina em Drosophila melanogaster. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, [*S. l.*], v. 20, n. 4, p. 207-211, 2019. DOI: 10.23925/1984-4840.2018v20i4a5.

SILVA, R. G. **Efeito modulador do ômega-3 sobre a mutagenicidade e carcinogenicidade da doxorrubicina em células somáticas de *Drosophila melanogaster***. 2011. 78 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Bioquímica). Universidade Federal de Uberlândia. Pós Graduação em Genética e Bioquímica. Uberlândia. 2011.

U. S. Food and Drug Administration (FDA). **Princípios toxicológicos para a avaliação da segurança de ingredientes alimentares: Redbook 2000**. Capítulo IV.C.1: Testes de curto prazo para toxicidade genética – orientações para a indústria e outras partes interessadas. 2007.

VASCONCELOS, M. A.; ORSOLIN, P. C.; OLIVEIRA, V. C. Modulating effect of vitamin D3 on the mutagenicity and carcinogenicity of doxorubicin in Drosophila melanogaster and in silico studies. **Food and Chemical Toxicology**, v. 143, p. 111549, 2020.

WAKIUCHI, J. W.; MARCON, S. S.; OLIVEIRA, D. C.; SALES, C. A. A quimioterapia sob a ótica da pessoa com câncer: uma análise estrutural. T**exto & Contexto – Enfermagem**, v. 28, 2019.

WILKINSON, D. J. *et al*. Impact of the calcium form of β-hydroxy-β-methylbutyrate upon human skeletal muscle protein metabolism. **Clinical Nutrition**, 2018. DOI: 10.1016/j.clnu.2017.09.024

WILSON, J. M. *et al*. Effects of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB) on exercise performance and body composition across varying levels of age, sex, and training experience: a review. **Amino Acids**, Vienna, v. 45, n. 2, p. 271–284, 2013.

YANG, F.; TEVES, S. S.; KEMP, C. J.; HENIKOFF, S. Doxorubicin, DNA torsion, and chromatin dynamics. **Biochimica et Biophysica Acta**. **Reviews on Cancer**, v. 1845, n. 1, p. 84-89, 2014.

ZANCHI, N. E.; NICASTRO, H.; GUALANO, B.; COSTA, A.S.; LANCHA JUNIOR, A.H. Suplementação de HMB: relevância clínica e mecanismos de ação. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, 2009.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 209-226, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

A percepção dos pacientes em tratamento quimioterápico venoso acerca do impacto da doença na qualidade de vida: uma revisão de literatura

The perception of patients undergoing intravenous chemotherapy regarding the impact of the disease on quality of life: a literature review

YEZA FIGUEIREDO
Discente de Medicina (UNIPAM)
yeza@unipam.edu.br

LARISSA KAYLANE DOS REIS
Discente de Medicina (UNIPAM)
larissakaylane@unipam.edu.br

ÉLCIO MOREIRA ALVES
Professor orientador (UNIPAM)
elciomoreira@unipam.edu.br

DANIELLE DE FREITAS GONÇALVES
Professora coorientadora (UNIPAM)
daniellefg@unipam.edu.br

Resumo: Esta revisão integrativa de literatura analisa a percepção de pacientes em tratamento quimioterápico venoso sobre o impacto da doença na qualidade de vida. A análise de 26 artigos revelou que o bem-estar é afetado por uma combinação complexa de fatores físicos, como fadiga, náuseas e neuropatia, e impactos psicossociais, incluindo ansiedade, depressão e alterações na autoimagem. De um lado, sintomas como a alopecia afetam severamente a autoestima, especialmente em mulheres; por outro lado, o apoio familiar, a espiritualidade e o acolhimento da equipe multiprofissional emergem como fatores protetores essenciais. A pesquisa concluiu que o cuidado oncológico deve ser humanizado e interdisciplinar, abordando não apenas os sintomas clínicos, mas também as dimensões emocionais e socioeconômicas para melhorar efetivamente a vida do paciente.
Palavras-chaves: qualidade de vida; quimioterapia; percepção; neoplasias.

Abstract: This integrative literature review analyzes the perception of patients undergoing intravenous chemotherapy regarding the impact of the disease on quality of life. The analysis of 26 articles revealed that well-being is affected by a complex combination of physical factors, such as fatigue, nausea, and neuropathy, and psychosocial impacts, including anxiety, depression, and changes in self-image. On the one hand, symptoms such as alopecia severely affect self-esteem, especially among women; on the other hand, family support, spirituality, and the welcoming

approach of the multiprofessional team emerge as essential protective factors. The study concluded that oncology care should be humanized and interdisciplinary, addressing not only clinical symptoms but also emotional and socioeconomic dimensions in order to effectively improve patients' lives.
Keywords: quality of life; chemotherapy; perception; neoplasms.

1 INTRODUÇÃO

O câncer é, atualmente, considerado um dos maiores problemas de saúde pública do mundo, sendo uma das principais causas de morte e empecilho para o aumento da expectativa de vida em todos países. Segundo Ferlay *et al.* (2021), a cada 5 pessoas, 1 terá câncer. No Brasil, de acordo com o Instituto Nacional de Câncer (2023), estima-se o surgimento de, em média, 704.080 novos casos de câncer anualmente em 2024 e 2025.

Aliado à atualidade do câncer, o tratamento quimioterápico venoso é uma das principais abordagens terapêuticas no combate dessa doença devastadora, sendo amplamente utilizado em diversas regiões do mundo. A trajetória histórica desse tratamento remonta às primeiras décadas do século XX, marcando um avanço significativo na luta contra o câncer. Ao longo dos anos, avanços tecnológicos e científicos têm refinado os protocolos de quimioterapia, melhorando tanto sua eficácia quanto sua tolerabilidade pelos pacientes (Devita; Chu, 2008).

Nos anos 60, a cirurgia e a radioterapia dominavam o campo do tratamento de câncer, até ficar claro que as taxas de cura depois de tratamentos mais radicais haviam subido cerca de 33%. Além disso, também ficou evidente que a quimioterapia poderia curar pacientes com diversos cânceres avançados. Essa última observação abriu oportunidade para a aplicação de drogas associada à cirurgia e tratamentos radioativos, unindo e maximizando o efeito anticancerígeno das três modalidades de tratamento (Devita; Chu, 2008).

Entretanto, mesmo com esses avanços e a importância do tratamento quimioterápico para o câncer, a quimioterapia ainda apresenta desafios consideráveis, impactando significativamente a qualidade de vida dos pacientes, podendo comprometer o bem-estar físico, mental e social dos pacientes. Embora os tratamentos prolonguem a sobrevida, os danos causados aos outros sistemas do corpo podem prejudicar o funcionamento geral (Silva *et al*., 2022).

De acordo com Escalante *et al.* (2017), os efeitos colaterais gastrointestinais como diarreia induzida pela quimioterapia e constipação podem persistir por anos depois do tratamento, e o tratamento desses efeitos colaterais também apresentam efeitos adversos, sendo necessária uma nova abordagem do problema. Além disso, diversas questões como fadiga, náuseas, perda de cabelo e alterações emocionais são efeitos colaterais comuns que comprometem o bem-estar geral do paciente. Diante desse contexto, surgiu a seguinte questão: qual é a percepção dos pacientes em tratamento quimioterápico venoso acerca do impacto da doença na qualidade de vida?

A hipótese norteadora foi que os pacientes em tratamento quimioterápico venoso percebem um impacto significativo da doença na sua qualidade de vida, refletido

em diferentes aspectos físicos, emocionais e sociais. A relevância desta pesquisa se fundamentou na necessidade de compreender profundamente como o tratamento quimioterápico venoso influencia a qualidade de vida dos pacientes. Tal compreensão é crucial para orientar a prática clínica, promovendo intervenções mais eficazes e direcionadas para mitigar os efeitos adversos da terapia e melhorar o bem-estar dos pacientes. Além disso, ao identificar os principais desafios enfrentados pelos pacientes, esta revisão pode subsidiar políticas públicas e estratégias de saúde voltadas para essa população, visando melhorar o suporte oferecido durante o tratamento e garantir uma abordagem holística e humanizada.

Portanto, o objetivo geral do trabalho foi analisar a percepção dos pacientes em tratamento quimioterápico venoso acerca do impacto da doença na qualidade de vida na literatura atual. Já os objetivos específicos foram analisar o impacto da quimioterapia na dimensão física da qualidade de vida dos pacientes; identificar os principais sintomas e efeitos colaterais percebidos pelos pacientes durante o tratamento quimioterápico venoso; analisar as repercussões emocionais do tratamento quimioterápico venoso na vida dos pacientes; analisar o suporte social disponível e percebido pelos pacientes durante o tratamento quimioterápico venoso.

Espera-se que a pesquisa contribua para ampliar o conhecimento sobre o impacto da quimioterapia na qualidade de vida dos pacientes, fornecendo informações valiosas para aprimorar o cuidado e o suporte oferecidos a esses indivíduos, além de possibilitar uma visão mais abrangente sobre a realidade deles pacientes no contexto da doença.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CÂNCER E TRATAMENTO QUIMIOTERÁPICO

O Instituto Nacional do Câncer (INCA) define o câncer como uma condição que abrange diversas doenças, todas marcadas pelo crescimento descontrolado de células que podem se espalhar pelo corpo através da corrente sanguínea ou do sistema linfático, afetando assim outros tecidos e órgãos. Essas células proliferam de forma agressiva, resultando na formação de uma massa celular conhecida como tumor (Brasil, 2022).

Esse problema de saúde é uma preocupação global, com um aumento de 20% na incidência ao longo da última década. Projeções apontam que até 2030 poderão surgir mais de 25 milhões de novos casos (Santos *et al.*, 2023).

Esse aumento é resultado, em parte, do envelhecimento e crescimento populacional, além de mudanças na distribuição e prevalência dos fatores de risco para o câncer, especialmente aqueles ligados ao desenvolvimento socioeconômico. Consequentemente, há uma mudança nos principais tipos de câncer identificados nos países emergentes, com uma diminuição nos tipos relacionados a infecções e um aumento nos associados a melhores condições socioeconômicas e hábitos de vida, como a falta de atividade física e dieta inadequada (Instituto Nacional de Câncer, 2023).

Nos países que têm alcançado um elevado Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), é notável a diminuição das taxas de ocorrência e mortes por câncer devido às medidas eficazes de prevenção, detecção precoce e tratamento. Por outro lado, em

nações em transição, como é o caso do Brasil, essas taxas continuam a aumentar ou permanecem estáveis (Sung *et al.*, 2021).

Um dos métodos terapêuticos empregados no combate ao câncer é a quimioterapia (Gomes *et al.*, 2018). A quimioterapia tem como função principal eliminar as células malignas que formam o tumor, cujo tratamento atua de forma sistêmica, em que os medicamentos agem indiscriminadamente nas células do paciente, estejam elas normais ou cancerosas, produzindo efeitos adversos bastante desagradáveis e comprometedores. No entanto, as drogas usadas não são capazes de diferenciar as células do tumor e as normais, resultando o aparecimento de efeitos colaterais, os quais dependem do agente quimioterápico, da dosagem, da duração do tratamento e das drogas que acompanham a resposta individual (Schein *et al.*, 2006).

2.2 QUALIDADE DE VIDA

A qualidade de vida diz respeito à percepção de um indivíduo em relação à posição na vida, no contexto da cultura e dos sistemas de valores em que vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações.

A crescente preocupação com questões relacionadas à qualidade de vida vem de um movimento dentro das ciências humanas e biológicas no sentido de valorizar parâmetros mais amplos que o controle de sintomas, a diminuição da mortalidade ou o aumento da expectativa de vida. Assim, qualidade de vida é abordada, por muitos autores, como sinônimo de saúde, por outros como um conceito mais abrangente, em que as condições de saúde seriam um dos aspectos a serem considerados (Fleck *et al.*, 1999).

Os efeitos colaterais da quimioterapia, como náuseas, vômitos e diarreia, têm um impacto significativo na qualidade de vida dos pacientes com câncer. Com os avanços contínuos no diagnóstico e tratamento de tumores malignos, o objetivo é proporcionar uma sobrevivência prolongada. Nesse sentido, é crucial considerar a mudança no nível de conforto esperado pelos pacientes oncológicos. Avaliar a qualidade de vida de indivíduos com diferentes tipos de câncer durante a terapia pode ser útil para identificar aqueles mais propensos a experimentar uma deterioração na qualidade de vida. Essa análise pode fornecer informações valiosas para apoiar as decisões dos profissionais de saúde que tratam pacientes com diversas neoplasias (Moreira *et al.*, 2021).

2.3 EFEITOS COLATERAIS DA QUIMIOTERAPIA

Efeitos adversos referem-se a efeitos prejudiciais e indesejáveis que podem ser observados durante ou após intervenções médicas ou uso de medicamentos. São considerados efeitos adversos quando há uma relação causal identificável entre o tratamento medicamentoso e o efeito observado (Souza *et al*., 2018).

Os efeitos adversos da quimioterapia incluem a indução de náuseas e vômitos, danos ao esôfago, aumento do risco de fraturas, desnutrição, desequilíbrios hidroeletrolíticos e ácido-base. Frequentemente, esses efeitos levam à recusa do paciente em continuar com os ciclos de quimioterapia, resultando na redução da Qualidade de

Vida Relacionada à Saúde (QVRS) e comprometendo a eficácia do tratamento (Ballatori *et al*., 2003).

Além desses efeitos, os medicamentos utilizados para combater as células cancerosas afetam algumas células saudáveis do corpo. As mais impactadas são as células sanguíneas, incluindo os glóbulos brancos, responsáveis pela defesa do organismo contra infecções, os glóbulos vermelhos, que transportam oxigênio para todas as partes do corpo, e as plaquetas, que desempenham um papel na coagulação do sangue. Quando os níveis sanguíneos diminuem, podem surgir sintomas como fadiga com esforços mínimos, falta de ar, palidez, febre, pontos vermelhos na pele, manchas roxas e vermelhas, além de sangramentos (Brasil, 2023).

Adicionalmente, pode ocorrer a alopecia, um dos efeitos colaterais dos agentes quimioterápicos, que afeta diretamente a autoestima, especialmente no caso das mulheres, pois evidencia a condição de doença. A alopecia é caracterizada pela queda de cabelo devido à atrofia total ou parcial do folículo piloso, resultando na perda dos fios capilares (Santos; Vieira, 2011).

Apesar de os cabelos voltarem a crescer após o término do tratamento antineoplásico, é notório o impacto devastador, estressante, traumático e emocionalmente doloroso que essa reação adversa causa nas mulheres (Souza *et al*., 2017).

2.4 ADAPTAÇÃO PSICOLÓGICA E EMOCIONAL

Mesmo diante dos notáveis avanços científicos e da atual revolução tecnológica, o câncer permanece associado ao sofrimento e à morte. Em todas as partes do mundo, mesmo diante de outros graves problemas de saúde, o câncer ainda desperta temores significativos. Esse adoecimento que afeta a saúde mental, física e emocional tende a alimentar a ansiedade como uma maneira de aliviar as constantes preocupações (Vasconcelos; Costa; Barbosa, 2008).

A depressão é o transtorno psiquiátrico mais prevalente entre os pacientes com câncer (Bottino; Fráguas; Gattaz; 2009) e, em conjunto com a ansiedade, tende a diminuir a qualidade de vida desses pacientes. É provável que esses transtornos psicológicos tenham um impacto significativo na aceitação do tratamento, potencialmente intensificando a gravidade dos sintomas. É importante ressaltar que os níveis de depressão e ansiedade são mais elevados em pacientes oncológicos do que na população em geral (Bertholini; Oliveira; Santos, 2020).

Devido aos diversos efeitos colaterais do tratamento do câncer, especialmente a alopecia, a autoestima dos pacientes oncológicos, pode ser afetada. Essa autoestima, definida como o afeto positivo que o indivíduo tem de si mesmo e sua relação com os outros, sofre várias alterações durante o diagnóstico e tratamento da doença, impactando negativamente sua autoimagem e bem-estar. É fundamental que os profissionais de saúde reconheçam essas mudanças e ofereçam apoio emocional e orientações para ajudar os pacientes a lidarem melhor com a doença, promovendo seu bem-estar físico e emocional. Estudos mostraram que a quimioterapia pode resultar em baixa autoestima em uma grande porcentagem de pacientes, afetando também seus familiares (Oliveira *et al*., 2018).

2.5 IMPACTO DA DOENÇA

Conforme Alcantara, Sant'Anna e Souza (2013), a realidade enfrentada pelos pacientes oncológicos é assustadora, uma vez que o diagnóstico de câncer traz consigo um impacto significativo em suas vidas, incluindo a dificuldade em retornar ao trabalho.

Silva e Santos (2010) conduziram um estudo na cidade de Ribeirão Preto, SP, em 2010, no qual os pacientes mencionaram diversas razões para optarem por não retornar ao trabalho. Entre elas, destacam-se as limitações físicas decorrentes do tratamento, que se mostraram incompatíveis com as atividades desempenhadas anteriormente, além das dificuldades em conciliar diferentes papéis e a mudança de prioridades na vida, o que muitas vezes resultou na exclusão da função profissional anteriormente exercida.

As descobertas indicam que o diagnóstico de câncer e o início do tratamento quimioterápico, frequentemente acompanhados por efeitos colaterais adversos, têm um impacto significativo no estilo de vida dos pacientes. Essas mudanças, que envolvem principalmente alterações físicas, psicológicas e emocionais decorrentes de desconforto, dor, dependência e perda de autoestima, podem afetar negativamente a qualidade de vida dos indivíduos (Sette; Gradvohl, 2014).

3 METODOLOGIA

3.1 DELIMITAÇÃO DE ESTUDOS SELECIONADOS

O presente estudo consistiu em uma revisão exploratória integrativa de literatura. A revisão integrativa foi realizada em seis etapas: 1) identificação do tema e seleção da questão norteadora da pesquisa; 2) estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos e busca na literatura; 3) definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; 4) categorização dos estudos; 5) avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa e interpretação e 6) apresentação da revisão.

Na etapa inicial, para definição da questão de pesquisa considerou-se a estratégia PICO (Acrômio para *Patient, Intervention, Comparation* e *Outcome*). Assim, definiu-se a seguinte questão central que orientará o estudo: "Qual é a percepção dos pacientes em tratamento quimioterápico venoso acerca do impacto da doença na qualidade de vida?" Nela, observa-se o P: Pacientes em tratamento quimioterápico venoso; I: Tratamento quimioterápico venoso; C: Não se aplica; O: Impacto da doença na qualidade de vida.

Para responder a essa pergunta, foi realizada a busca de artigos envolvendo o desfecho pretendido utilizando as terminologias cadastradas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCs) criados pela Biblioteca Virtual em Saúde, desenvolvido a partir do *Medical Subject Headings* da *U.S. National Library of Medicine*, que permite o uso da terminologia comum em português, inglês e espanhol. Os descritores utilizados foram: qualidade de vida, *life quality*, *quality of life*, *calidad de vida*, *condiciones de vida*, *tratamiento de quimioterapia*, tratamento quimioterápico venoso, tratamiento quimioterápico, *chemotherapy*, *chemotherapy treatment*, *perception*, percepção, *percepción*, impacto da doença, *impacto de la enfermedad*, *impact of disease*, *impact of illness*. Para o cruzamento das palavras-chave, foram utilizados os operadores booleanos "and" e "or",

formando então “qualidade de vida AND tratamento quimioterápico AND impacto da doença”, “life quality OR quality of life AND chemotherapy AND impact of illness”, “calidad de vida AND tratamento quimioterápico AND percepción AND impacto de la enfermedad”, “chemotherapy treatment AND impacto of disease OR impacto of illness” e “percepção AND qualidade de vida AND tratamento quimioterápico venoso”.

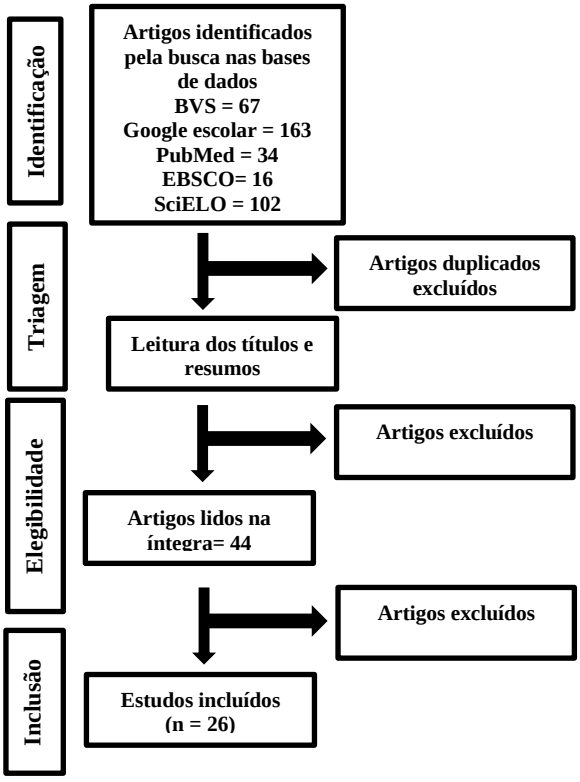
Foi realizado um levantamento bibliográfico por meio de buscas eletrônicas nas seguintes bases de dados: Google Scholar; Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *National Library of Medicine* (PubMed), *EbscoHost.*

A busca foi feita nos meses de abril e maio de 2025. Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos escritos em português, inglês e espanhol, publicados nos últimos 5 anos (2021 a abril de 2025), que abordem o tema pesquisado e que estejam disponíveis eletronicamente em seu formato integral. Foram excluídos, no primeiro momento de identificação na base de dados, os artigos em que as pesquisas que não tiverem título e resumo relacionados ao tema, e os que posteriormente, na leitura íntegra, não agregarem intrinsecamente ao tema.

Após a etapa de levantamento das publicações, dos primeiros artigos encontrados, dos quais foram realizados a leitura do título e resumo das publicações considerando o critério de inclusão e exclusão definidos, foram selecionados os artigos intrinsecamente relacionados com o tema. Em seguida, foi feita a leitura na íntegra das publicações pré-selecionadas, atentando-se novamente aos critérios de inclusão e exclusão, e mais artigos foram excluídos nesta etapa.

A Figura 1 mostra o processo de seleção dos artigos por meio das palavras-chave e da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão citados na metodologia. O fluxograma levou em consideração os critérios elencados pela estratégia PRISMA (Page *et al*., 2021).

Figura 1: Fluxograma da busca e inclusão dos artigos



3.2 ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Após a coleta dos materiais, foi realizada uma coletânea dos artigos científicos, para que seja possível a construção da discussão sobre os principais achados de cada trabalho. A apresentação dos resultados foi por meio de um quadro, na qual estão apresentados os seguintes dados: autores, título do artigo, ano em que foi publicado e os principais achados sobre a percepção dos pacientes em tratamento quimioterápico venoso acerca do impacto da doença na qualidade de vida.

4 RESULTADO

A partir da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foi possível chegar à utilização de 26 artigos, que contém informações sobre os principais fatores relacionados à percepção dos pacientes em tratamento quimioterápico venoso acerca do impacto da doença na qualidade de vida. O quadro 1 é composto por dados referentes à autoria e ano de publicação do artigo, título e principais achados encontrados.

Quadro 1: Caracterização do estudo de acordo com autores, ano, título e principais achados.

Autor e Ano	Título	Principais achados
Rodrigues *et al*. (2025)	Qualidade de vida de pacientes com câncer: uma análise qualitativa	Expectativas, preocupações e sentimentos em relação ao tratamento impactam significativamente a qualidade de vida. O apoio espiritual e familiar é essencial para o enfrentamento do câncer.
Almeida *et al.* (2024)	Percepção de Qualidade de Vida após Tratamento Oncológico	Apesar da remissão da doença, o paciente relata persistência de fadiga e dificuldades cognitivas. Ainda assim, avalia positivamente sua qualidade de vida e saúde, valorizando aspectos espirituais e sociais no processo de recuperação.
Dias *et al*. (2024)	Percepção de pacientes oncológicos em relação ao tratamento quimioterápico	Relatos de efeitos colaterais como fadiga, náuseas, feridas orais e insônia afetaram autoestima e saúde emocional. Estratégias de enfrentamento envolvem alimentação saudável e apoio religioso/social.
Huang *et al.* (2024)	Symptom experiences and influencing factors in patients undergoing chemotherapy for gastrointestinal cancer	Sintomas físicos intensos, baixa adesão ao controle de efeitos colaterais e impacto psicológico. Reforça a importância do apoio

		multiprofissional e comunicação efetiva com pacientes.
Lee; Choi (2024).	Disease Perception, Stigma, Distress, Physical Symptom Experience and Quality of Life in Colorectal Cancer Patients Undergoing Chemotherapy	Pacientes com câncer colorretal em quimioterapia relataram percepção negativa da doença, estigma elevado e sofrimento psicológico, que impactaram diretamente a qualidade de vida. Fatores como ocupação, religião e estágio do câncer também influenciaram os resultados.
Pereira *et al.* (2024)	Percepção de mulheres com câncer de mama em tratamento quimioterápico	Emoções relacionadas à descoberta, autoimagem prejudicada e estratégias de autocuidado foram temas centrais. Sugere-se o uso de material educativo para empoderamento das pacientes.
Pinelli *et al.* (2024)	Quality of life in women with breast cancer undergoing neoadjuvant chemotherapy: comparison between PICC and PICC-port	PICC-port foi melhor aceito do que PICC em termos de QV, principalmente entre mulheres mais jovens.
Rashidi *et al.* (2024)	Patient experiences: a qualitative systematic review of chemotherapy adherence	Identificou cinco temas-chave: perspectiva positiva, recebimento de apoio, efeitos colaterais, preocupações com a eficácia e necessidades de informação não atendidas. Pacientes destacaram o impacto dos efeitos colaterais na qualidade de vida e a importância do suporte emocional e informacional para a adesão ao tratamento.
Borges *et al.* (2023)	Estudo qualitativo sobre implicações emocionais, percepção de tratamentos e sobrevivência ao câncer de mama feminino	Destaca-se o impacto emocional negativo (medo, tristeza), mas também a importância do apoio familiar e espiritual. Mudanças na autoimagem e autoestima influenciam diretamente na percepção de qualidade de vida.
Cavaletti *et al.*, (2023)	Self-Reported Assessment of the Socio-Economic Impact of Anticancer Chemotherapy-Related Neurotoxicity	Neurotoxicidade afeta significativamente atividades pessoais, sociais e laborais. Impacto psicológico e econômico relevante.
Rodrigues *et al.* (2023)	Qualidade de vida de pacientes com câncer de mama em	QV é comprometida por fatores físicos, emocionais e sociais. Falta

	quimioterapia: uma revisão integrativa da literatura	aprofundamento conceitual da QV em muitos estudos, dificultando intervenções humanizadas.
Zhao *et al.* (2022)	Quality of life in patients with breast cancer with neoadjuvant chemotherapy: a systematic review	NAC impacta a QV por reações adversas e depressão. Apoio social e estado psicológico são preditores de melhor QV.
Di Nardo *et al.* (2022)	Chemotherapy in patients with early breast cancer: clinical overview and management of long-term side effects	Efeitos como fadiga, insônia e neuropatia afetam a QV a longo prazo. Fadiga persiste até 5 anos.
Lee *et al.* (2022)	Symptom burden and quality of life with chemotherapy for recurrent ovarian cancer	Mais de 50% relataram sintomas abdominais e psicológicos. Apenas 20% relataram melhora na QV.
Ośmiałowska *et al.* (2022)	Illness Perception and Quality of Life in Patients with Breast Cancer	A percepção positiva da doença, otimismo e aceitação do diagnóstico melhoram a QV e reduzem sintomas. Doentes com percepção negativa relatam pior funcionamento emocional e físico.
Vardy *et al.* (2022)	On the receiving end: have patient perceptions of the side-effects of cancer chemotherapy changed since the twentieth century?	Preocupações psicossociais como impacto familiar, medo do futuro e vida em pausa são mais relevantes do que sintomas físicos.
Battisti *et al.* (2021)	Impact of chemotherapy on quality of life in older women with early breast cancer	QV piorou significativamente nos primeiros 6 meses, mas retornou ao normal em 18-24 meses.
Maguire *et al.* (2021)	Real time remote symptom monitoring during chemotherapy for cancer	Monitoramento remoto reduziu a carga de sintomas e melhorou a QV, autoconfiança e reduziu a ansiedade. Efeito positivo moderado (Cohen's d = 0,5).
Moreira *et al.* (2021)	Quality of life of patients with cancer undergoing chemotherapy in hospitals in Belo Horizonte	QV piora em aspectos físicos e melhora em aspectos emocionais no segundo ciclo. Características individuais (viuvez, baixo peso, tipo de câncer) influenciam fortemente a percepção da QV.

Rocha *et al.* (2021)	Percepção da qualidade de vida de pacientes oncológicos: um estudo transversal	Fatores como baixa renda, idade avançada, sexo masculino e localização do tumor afetam negativamente a qualidade de vida. A felicidade percebida está associada à melhor qualidade de vida.
Safdari-Molan *et al.* (2021)	Predictors of Illness Perception Among Women with Breast Cancer Undergoing Chemotherapy and Radiotherapy	Percepção negativa da doença correlaciona-se com pior qualidade de vida. Preocupações com recidiva e estágio avançado aumentam o medo e diminuem a adesão ao tratamento.
Silveira *et al.* (2021)	Impacto do tratamento quimioterápico na qualidade de vida de pacientes oncológicos	Após 3 meses de tratamento, houve piora nos sintomas (fadiga, náuseas, dispneia), leve melhora funcional física/cognitiva, mas queda emocional. Recomenda-se apoio multiprofissional.
Stylianou *et al.* (2021)	Assessment of oncology patients' satisfaction from intravenous chemotherapy	Sintomas como fadiga, ansiedade, dor e náuseas afetam a satisfação com o tratamento e a percepção de qualidade de vida. Intervenções eficazes para controle desses sintomas são fundamentais.
Marques *et al.* (2020)	Effects of Chemotherapy Treatment on Muscle Strength, Quality of Life, Fatigue, and Anxiety in Women with Breast Cancer	Mulheres em quimioterapia apresentaram redução na força muscular (especialmente na preensão manual) e piora em domínios da qualidade de vida (limitações físicas, aspectos sociais e emocionais).
Postma *et al.* (2020)	Chemosensory perception and food preferences in colorectal cancer patients undergoing adjuvant chemotherapy	Perda subjetiva de olfato e paladar durante quimioterapia afeta prazer alimentar e pode comprometer a nutrição.
Prieto-Callejero *et al.* (2020)	Relationship between chemotherapy-induced adverse reactions and health-related quality of life in patients with breast cancer	Reações adversas como náuseas, disgeusia, neuropatia e perda de apetite impactam negativamente a QV. Neuropatia foi a toxicidade com maior impacto.

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

5 DISCUSSÃO

A qualidade de vida dos pacientes submetidos à quimioterapia venosa é influenciada por múltiplos fatores, como sintomas físicos decorrentes do tratamento, impactos emocionais e psicológicos, percepção da doença e suporte social recebido. Os estudos de Stylianou *et al*. (2021) e Rashidi *et al*. (2024) destacam que sintomas como fadiga, dor, náuseas e ansiedade comprometem significativamente a satisfação dos pacientes com o tratamento e, por consequência, sua qualidade de vida. Ambos enfatizam que intervenções voltadas ao controle desses sintomas são essenciais, bem como a importância do suporte emocional e informacional para favorecer a adesão terapêutica e o bem-estar do paciente.

A dimensão física da qualidade de vida é severamente impactada por sintomas que alteram a funcionalidade básica e o prazer cotidiano, como demonstram os estudos de Marques *et al.* (2020) e Postma *et al.* (2020). Enquanto Marques *et al.* (2020) identificaram uma redução objetiva na força muscular de mulheres em tratamento, o que limita as atividades físicas e sociais, Postma et al. (2020) ressaltaram como a perda subjetiva de olfato e paladar compromete a nutrição e o prazer alimentar. Esses achados corroboram a visão de Prieto-Callejero *et al.* (2020), que apontam a neuropatia e a disgeusia como reações adversas de alto impacto negativo, reforçando que o comprometimento sensorial e motor é um pilar central na percepção de deterioração do bem-estar.

Do ponto de vista psicossocial e emocional, os estudos de Borges *et al*. (2023), Rodrigues *et al*. (2025) e Rocha *et al*. (2021) revelam que o impacto da quimioterapia vai além dos sintomas físicos, sendo comum a presença de sentimentos de medo, tristeza, e prejuízos à autoestima e à autoimagem, especialmente em mulheres com câncer de mama. Estes autores reforçam o papel da espiritualidade, do apoio familiar e do acolhimento por parte da equipe multiprofissional como fatores protetores que contribuem positivamente para o enfrentamento da doença e melhoram a percepção da qualidade de vida.

Segundo Lee e Choi (2024), pacientes com câncer colorretal enfrentam um elevado nível de sofrimento psicológico e estigma, fatores que variam conforme a ocupação e a religião do indivíduo. Essa percepção negativa da doença é um preditor direto de pior funcionamento emocional, conforme reforçado por Ośmiałowska *et al.* (2022) e Safdari-Molan *et al.* (2021), que destacam que o otimismo e a aceitação do diagnóstico são essenciais para reduzir a carga de sintomas e melhorar a adesão ao tratamento. Tais dados sugerem que o enfrentamento psicológico é não apenas uma consequência, mas também um determinante da severidade com que o paciente vivencia os efeitos colaterais.

A literatura recente indica que as preocupações psicossociais e o impacto econômico muitas vezes superam a relevância dos sintomas físicos isolados. Vardy *et al.* (2022) observam que a sensação de "vida em pausa" e o medo do futuro são queixas predominantes no século XXI, enquanto Cavaletti *et al.* (2023) alertam para o impacto socioeconômico da neurotoxicidade, que afeta diretamente a capacidade laboral e financeira do paciente. Para mitigar esses desafios, o uso de novas tecnologias e dispositivos tem se mostrado promissor: Maguire *et al.* (2021) demonstram que o

monitoramento remoto de sintomas em tempo real aumenta a autoconfiança e reduz a ansiedade, enquanto Pinelli *et al*. (2024) sugerem que a escolha de dispositivos de acesso venoso mais aceitáveis, como o PICC-port, pode melhorar significativamente a qualidade de vida em grupos específicos, como mulheres mais jovens.

Por sua vez, Almeida *et al*. (2024) traz uma perspectiva longitudinal, ao relatar a percepção de um paciente após quatro anos do fim do tratamento. Mesmo com a ausência de sintomas intensos, persistem queixas como fadiga aos esforços e dificuldades de concentração, apontando a necessidade de acompanhamento a longo prazo. A espiritualidade aparece como um fator relevante de reconstrução subjetiva, sendo associada a uma percepção positiva de recuperação.

Já os estudos de Rodrigues *et al*. (2023) e Pereira *et al*. (2024) evidenciam a relação entre o adoecimento e os aspectos sociais e identitários dos pacientes, como a alteração da imagem corporal, estratégias de autocuidado e a importância de materiais educativos para empoderamento. Essas contribuições revelam que a percepção de qualidade de vida está diretamente ligada à forma como os pacientes significam a doença e participam ativamente do processo terapêutico. Complementarmente, Rocha *et al*. (2021) destacam fatores socioeconômicos que impactam a qualidade de vida, como baixa renda, sexo masculino e idade avançada, que estão associados à percepção negativa nos domínios físico, psicológico e social. Esses achados reforçam a importância de um olhar ampliado, que considere as desigualdades sociais no planejamento de cuidados oncológicos.

Portanto, a revisão aponta que a percepção dos pacientes em quimioterapia venosa acerca do impacto da doença é multifacetada, sendo influenciada por sintomas clínicos, suporte emocional e social, fatores espirituais e condições socioeconômicas. Dessa forma, é fundamental que a equipe multiprofissional adote uma abordagem humanizada e centrada no paciente, a fim de minimizar os efeitos adversos do tratamento e promover a melhoria global da qualidade de vida desses indivíduos.

6 CONCLUSÃO

A presente revisão de literatura demonstrou que a percepção dos pacientes em tratamento quimioterápico venoso sobre o impacto da doença em sua qualidade de vida é complexa e multifatorial. Os efeitos colaterais físicos como fadiga, dor, náuseas e alterações sensoriais se mostram como elementos centrais na deterioração do bem-estar, afetando diretamente a capacidade funcional e a adesão ao tratamento. Contudo, os impactos emocionais e psicossociais — como medo, tristeza, alteração da autoimagem, estigma e ansiedade — emergem como fatores igualmente relevantes, muitas vezes agravados por questões socioeconômicas e pela falta de suporte adequado.

Ao mesmo tempo, fatores protetores como apoio familiar, espiritualidade, atendimento humanizado e escuta qualificada por parte da equipe multiprofissional aparecem como essenciais para mitigar os efeitos negativos da doença e do tratamento, favorecendo uma percepção mais positiva da jornada oncológica. Notou-se ainda que, mesmo após o fim da quimioterapia, sintomas persistentes como fadiga e déficits cognitivos continuam a impactar a qualidade de vida, ressaltando a importância do acompanhamento prolongado desses pacientes.

Concluiu-se que a abordagem da qualidade de vida de pacientes oncológicos em quimioterapia venosa deve ser ampla, interdisciplinar e personalizada. Investir em estratégias de cuidado que contemplem não apenas o controle de sintomas físicos, mas também o suporte emocional, social e espiritual, é fundamental para garantir uma assistência mais eficaz e humanizada. Além disso, torna-se urgente o desenvolvimento de políticas públicas e protocolos clínicos que reconheçam e respondam às múltiplas dimensões envolvidas na experiência de viver com câncer, contribuindo para uma melhoria efetiva na qualidade de vida desses pacientes.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, L. da S.; SANT'ANNA, J. L.; SOUZA, M. da G. N. de. Adoecimento e finitude: considerações sobre a abordagem interdisciplinar no Centro de Tratamento Intensivo oncológico. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, p. 2507-2514, set. 2013.

ALMEIDA, M. *et al*. Percepção de qualidade de vida após tratamento oncológico. **Hematology, Transfusion and Cell Therapy**, [*S. l.*], v. 46, p. S1130, 2024.

BALLATORI, E.; ROILA, F. Impact of nausea and vomiting on quality of life in cancer patients during chemotherapy. **Health and Quality of Life Outcomes**, v. 1, p. 46, 17 set. 2003.

BATTISTI, N. M. L. *et al*. Bridging the age gap in breast cancer: impact of chemotherapy on quality of life in older women with early breast cancer. **European Journal of Cancer**, v. 144, p. 269-280, fev. 2021.

BERTHOLINI, D.; OLIVEIRA, L. S.; SANTOS, K. A. Efeitos do tratamento de quimioterapia na ansiedade, depressão, intensidade da dor e neuromodulação. **Revista Científica Unilago**, v. 1, n. 1, 2020.

BORGES, B. S. *et al*. Estudo qualitativo sobre implicações emocionais, percepção de tratamentos e sobrevivência ao câncer de mama feminino. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 6, p. e19212641694, 19 jun. 2023.

BRASIL. Instituto Nacional de Câncer. **O que é câncer?**, maio 2022. Disponível em: https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/o-que-e-cancer.

BRASIL. Instituto Nacional de Câncer. **Quimioterapia**. março 2023. Disponível em: https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tratamento/quimioterapia.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. **Estimativa 2023**: **incidência de Câncer no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Câncer, 2023.

BOTTINO, S. M. B.; FRÁGUAS, R.; GATTAZ, W. F. Depressão e câncer. **Archives of Clinical Psychiatry**, São Paulo, v. 36, p. 109-115, 2009.

CAVALETTI, G. *et al*. Self-reported assessment of the socio-economic impact of anticancer chemotherapy-related neurotoxicity. **Toxics**, [*S. l.*], v. 11, n. 2, p. 104, 2023.

DEVITA, V. T.; CHU, E. A history of cancer chemotherapy. **Cancer Res**, New Haven, v. 68, n. 21, p. 8643-8653, nov. 2008.

DI NARDO, P. *et al*. Chemotherapy in patients with early breast cancer: clinical overview and management of long-term side effects. **Expert Opinion on Drug Safety**, [*S. l.*], v. 21, n. 11, p. 1341-1355, 2022.

DIAS, E. G. *et al*. Percepção de pacientes oncológicos em relação ao tratamento quimioterápico. **Saúde.com**, [*S. l.*], v. 20, n. 4, p. 3522-3531, 2024.

ESCALANTE, J. *et. al*. Impact of chemotherapy on gastrointestinal functions and the enteric nervous system. **Maturitas**, St Albans, v. 105, p. 23-29, maio 2017.

FERLAY, J. *et. al.* Cancer statistics for the year 2020: an overview. **Int. J. Cancer**, London, v. 149, n. 4, p. 778-789, mar. 2021.

FLECK, M. P. A. *et al.* Aplicação da versão em português do instrumento de avaliação de qualidade de vida da Organização Mundial da Saúde (WHOQOL-100). **Revista de Saúde Pública**, v. 33, p. 198–205, abr. 1999.

HUANG, X.; YANG, H.; QIAO, Y. Symptom experiences and influencing factors in patients undergoing chemotherapy for gastrointestinal cancers: a qualitative study. **Frontiers in Psychology**, [*S. l.*], v. 15, 2024.

GOMES, R. A. *et al.* Avaliação da qualidade de vida de pacientes com doença oncohematológica em quimioterapia. **Revista de Enfermagem UFPE**, v. 12, n. 5, p. 1200-1205, 1 maio 2018.

LEE, Y. C. *et al.* Symptom burden and quality of life with chemotherapy for recurrent ovarian cancer: the gynecologic cancer intergroup-symptom benefit study. **International Journal of Gynecological Cancer**, [*S. l.*], v. 32, n. 6, p. 761-768, 2022.

LEE, E. H.; CHOI, D. Disease perception, stigma, distress, physical symptom experience and quality of life in colorectal cancer patients undergoing chemotherapy: a cross-sectional study. **Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing**, [*S. l.*], v. 31, n. 4, p. 494-505, 2024.

MAGUIRE, R. *et al*. Real time remote symptom monitoring during chemotherapy for cancer: European multicentre randomised controlled trial (eSMART). **BMJ**, [*S. l.*], p. 1647, 2021.

MARQUES, V. A. *et al*. Effects of chemotherapy treatment on muscle strength, quality of life, fatigue, and anxiety in women with breast cancer. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [*S. l.*], v. 17, n. 19, p. 7289, 2020

MOREIRA, D. P. *et al*. Quality of life of patients with cancer undergoing chemotherapy in hospitals in Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil: does individual characteristics matter? **Cadernos de Saúde Pública**, [*S. l.*], v. 37, n. 8, 2021.

OLIVEIRA, F. B. M. *et al.* Alterações da autoestima em pacientes oncológicos submetidos ao tratamento quimioterápico. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**. v. 11, p. 1-13, 29 dez. 2018.

OŚMIAŁOWSKA, E. *et al*. Illness perception and quality of life in patients with breast cancer. **Cancers**, [*S. l.*], v. 14, n. 5, p. 1214, 2022.

PAGE, M. J. *et al*. PRIMA 2020: explanation and elaboration: updated guidance and examplars for reporting systematic reviews. **BJM**, mar. 2021.

PEREIRA, S. C. D. C. *et al*. Percepção de Mulheres com Câncer de Mama em Tratamento Quimioterápico. **Revista Contemporânea**, [*S. l.*], v. 4, n. 4, p. e4084, 2024.

PINELLI, F. *et al*. Quality of life in women with breast cancer undergoing neoadjuvant chemotherapy: comparison between PICC and PICC-port. **Breast Cancer**, [*S. l.*], v. 31, n. 5, p. 945-954, 2024.

POSTMA, E. M. *et al*. Chemosensory perception and food preferences in colorectal cancer patients undergoing adjuvant chemotherapy. **Clinical Nutrition ESPEN**, [*S. l.*], v. 40, p. 242-251, 2020.

PRIETO-CALLEJERO, B. *et al*. Relationship between chemotherapy-induced adverse reactions and health-related quality of life in patients with breast cancer. **Medicine**, [*S. l.*], v. 99, n. 33, p. e21695, 2020.

RASHIDI, A. et al. Patient experiences: a qualitative systematic review of chemotherapy adherence. **BMC Cancer**, [*S. l.*], v. 24, n. 1, 2024.

ROCHA, R. A. *et al*. Percepção da qualidade de vida de pacientes oncológicos: um estudo transversal / Perception of quality of life in cancer patients: a cross section epidemiological study. **Brazilian Journal of Health Review**, [*S. l.*], v. 4, n. 5, p. 20557-20574, 2021.

RODRIGUES, I. C. C. *et al*. Qualidade de vida de pacientes com câncer de mama em quimioterapia: uma revisão integrativa da literatura. **Health of Humans**, [*S. l.*], v. 5, n. 2, p. 29-41, 2023.

RODRIGUES, S. C. G. V. *et al*. Qualidade de vida de pacientes com câncer: uma análise qualitativa. **Caderno Pedagógico**, [*S. l.*], v. 22, n. 3, p. e13412, 2025.

SAFDARI-MOLAN, Masoumeh *et al*. **Crescent Journal of Medical and Biological Sciences**, v. 8, n. 3, July 2021, p. 2230-229, July 2021.

SANTOS, D. B.; VIEIRA, E. M. Imagem corporal de mulheres com câncer de mama: uma revisão sistemática da literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 5, p. 2511-2522, maio 2011.

SANTOS, M. DE O. *et al.* Estimativa de incidência de câncer no Brasil, 2023-2025**.** **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 69, n. 1, p. e-213700, fev. 2023.

SETTE, C. P.; GRADVOHL, S. M. O. Vivências emocionais de pacientes oncológicos submetidos à quimioterapia. **Revista de Psicologia da UNESP**, v. 13, n. 2, p. 26-31, dez. 2014.

SCHEIN. C. F. *et al.* Efeitos Colaterais da Quimioterapia em Pacientes Oncológicos Hospitalizados. **Disc. Scientia**, Santa Maria, v. 7, n. 1, p. 101-107, 2006.

SILVA, G. da; SANTOS, M. A. dos. Stressors in breast cancer post-treatment: a qualitative Approach. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 18, p. 688-695, ago. 2010.

SILVA, R. C. *et. al.* Avaliação da fadiga e da qualidade de vida de pacientes com câncer colorretal em quimioterapia. **Rev Gaúcha Enferm**, [*S. l.*]., v. 43, e20210123, ago. 2022.

SILVEIRA, F. M. *et al.* Impacto do tratamento quimioterápico na qualidade de vida de pacientes oncológicos. **Acta Paulista de Enfermagem**, [*S. l.*], v. 34, 2021.

SOUSA, L. A. O. D. *et al.* Prevalência e características dos eventos adversos a medicamentos no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 4, 29 mar. 2018.

SOUZA, M. de M. T. *et al.* Olhar-se sem cabelos - estudo de enfermagem sobre mulheres com alopécia decorrente da quimioterapia antineoplásica. **Revista de Saúde**, v. 8, p. 16, 30 nov. 2017.

STYLIANOU, C. *et al*. Assessment of oncology patients' satisfaction from intravenous chemotherapy. **J BUON**, 26(5):2176-2182. Sep./Oct. 2021.

SUNG, H. *et al.* Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. **CA: a cancer journal for clinicians**, v. 71, n. 3, p. 209-249, maio 2021.

VARDY, J. L. *et al*. On the receiving end: have patient perceptions of the side-effects of cancer chemotherapy changed since the twentieth century? **Supportive Care in Cancer**, [*S. l.*], v. 30, n. 4, p. 3503-3512, 2022.

VASCONCELOS, A. da S.; COSTA, C.; BARBOSA, L. N. F. Do transtorno de ansiedade ao câncer. **Revista da SBPH**, v. 11, n. 2, p. 51-71, dez. 2008.

ZHAO, Y. *et al*. Quality of life in patients with breast cancer with neoadjuvant chemotherapy: a systematic review. **BMJ Open**, [*S. l.*], v. 12, n. 11, p. e061967, 2022.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 227-236, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

A prevalência de transtornos psiquiátricos em atletas de alta performance e a importância da saúde mental para o rendimento esportivo

The prevalence of psychiatric disorders among high-performance athletes and the importance of mental health for sports performance

CAIO HENRIQUE SILVA DA CRUZ
Discente de Medicina (UNIPAM)
caiohenriquecruz@gmail.com

DAVI PALHARES ROCHA PORTO
Discente de Medicina (UNIPAM)
davipalhares@unipam.edu.br

MARILUCE FERREIRA ROMÃO
Professora orientadora (UNIPAM)
marilucef@unipam.edu.br

Resumo: O esporte e a atividade física, no geral, são reconhecidos como fatores essenciais para a manutenção de uma vida equilibrada e emocionalmente estável. No entanto, atletas de alto rendimento, em vista das exigências peculiares de sua profissão, parecem estar mais propensos a transtornos mentais, como ansiedade e depressão. Este estudo teve como objetivo analisar os impactos do esporte de alto rendimento na saúde mental dos atletas. Foi feita uma pesquisa descritiva, do tipo revisão integrativa da literatura, realizada pelo acesso online nas bases de dados Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), *Scientific Electronic Library Online* (*SciELO*), *National Library of Medicine* (*PubMed MEDLINE*) e *Google Scholar,* ao longo do ano de 2025. Foi observado que atletas profissionais estão mais vulneráveis a certos transtornos mentais, com destaque para os transtornos ansiosos, depressivos e alimentares. Um fator importante que dificulta a abordagem desse problema é a falta de procura de tratamento especializado por parte dos esportistas.
Palavras-chave: atletas profissionais; esporte; alto rendimento; transtornos mentais.

Abstract: Sports and physical activity, in general, are recognized as essential factors for maintaining a balanced and emotionally stable life. However, high-performance athletes, due to the specific demands of their profession, appear to be more prone to mental disorders, such as anxiety and depression. This study aimed to analyze the impacts of high-performance sports on athletes' mental health. A descriptive study was conducted, consisting of an integrative literature review, carried out through online searches in the Virtual Health Library (VHL), Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Library of Medicine (PubMed/MEDLINE), and Google Scholar databases throughout 2025. It was observed that professional athletes are more vulnerable to certain mental disorders, especially anxiety, depressive, and eating disorders. An important factor that hinders the management of this problem is the lack of specialized treatment-seeking among athletes.
Keywords: professional athletes; sport; high performance; mental disorders.

1 INTRODUÇÃO

A prática esportiva de atividades físicas é constantemente reconhecida como fator essencial para a promoção da saúde física e mental, além da prevenção de doenças crônicas (Barreira; Telles; Filgueiras, 2020). No entanto, para atletas de alto nível, o ambiente e as demandas esportivas produzem um elevado grau de estresse, o que resulta em maiores índices de lesões, transtornos psiquiátricos, fadiga mental e, sobretudo, redução do desempenho (Rogers *et al*., 2023; Smith *et al*., 2018). Dessa forma, os fatores estressores do esporte, como restrição alimentar, privação do sono, *overtraining* e mudança de fuso horário, somados aos riscos preexistentes individuais, aqueles associados à genética e ao histórico particular de cada esportista, podem se manifestar através de transtornos psiquiátricos, como depressão e ansiedade (Chang *et al*., 2020; Colagrai *et al*., 2022; Reardon *et al*., 2019).

Ainda frequentemente vistos como "super-humanos", os atletas de alto rendimento apresentam sintomas de saúde mental em taxas semelhantes à população em geral, mas com a presença de fatores estressores e culturais únicos, pertencentes aos esportes competitivos (Rogers *et al*., 2023; Lundqvist, C. *et al*., 2024). A saúde mental é um determinante da capacidade de desempenho a longo prazo, e sua manutenção é crucial para assegurar tanto o bem-estar quanto a longevidade na carreira dos atletas (Barreira; Telles; Filgueiras, 2020). Entretanto, saúde psíquica e resistência mental, termos relacionados ao progresso de metas e desempenho, podem ser percebidas como conceitos contraditórios no esporte de elite, uma vez que, na cultura esportiva, os transtornos psiquiátricos são frequentemente estigmatizados e a busca por ajuda profissional desencorajada (Gucciardi; Hanton; Fleming, 2017).

A abordagem integral da saúde mental dos atletas, reconhecendo os fatores estressores e preexistentes individuais, assim como a busca por ajuda especializada como passo essencial para promoção de saúde, contribui não só para o desempenho esportivo, como também para o bem-estar dos atletas, evidenciando a relevância de tratamentos farmacológicos e não farmacológicos, a exemplo da terapia cognitivo-comportamental e o "*mindfulness*", uma técnica de meditação que consiste na prática de focar a atenção no momento presente de forma intencional e sem julgamentos (Anderson; Haraldsdottir; Watson, 2021).

A crescente incidência de transtornos psiquiátricos, como ansiedade, depressão e distúrbios do sono, está diretamente ligada às intensas demandas físicas e psicológicas impostas pelo esporte de alta performance. Fatores estressores aumentam a vulnerabilidade desses atletas ao desenvolvimento de condições psicológicas adversas, o que impacta negativamente tanto a performance quanto a recuperação física. Apesar disso, o entendimento sobre como diferentes fatores interagem no surgimento e na evolução de preocupações ou transtornos mentais ao longo da carreira ainda é limitado.

O estigma associado à saúde mental no esporte competitivo, que impede a busca por tratamento, reforça a necessidade de mais investigações que descrevam a verdadeira extensão dos transtornos psiquiátricos, de modo a promover mudanças culturais no reconhecimento e tratamento da saúde mental de atletas. Essas pesquisas são essenciais não só para definir a prevalência de esportistas com prejuízo na saúde psíquica, como também para auxiliar na elaboração de intervenções terapêuticas

aplicadas ao meio competitivo e ao combate da estigmatização. Contudo, há uma lacuna significativa de pesquisas que quantifiquem a prevalência exata de transtornos psiquiátricos entre atletas, dificultando a desmistificação da imagem de invulnerabilidade.

Apesar do reconhecimento dos benefícios das intervenções psicológicas no esporte, como a terapia cognitivo-comportamental, ainda existe uma carência relevante de estudos que explorem o manejo ideal desses transtornos no contexto esportivo. Assim, a presente pesquisa é justificada pela necessidade de aprofundar o conhecimento sobre os impactos dos transtornos mentais na saúde e no desempenho dos atletas, além de contribuir para o desenvolvimento de intervenções mais eficazes, com foco no bem-estar integral dos esportistas.

A pesquisa teve como objetivo geral discutir a relação entre saúde mental e a prática esportiva em atletas de alto rendimento. Os objetivos específicos foram identificar os fatores estressores presentes nos esportes competitivos; descrever as consequências do ambiente esportivo para a saúde mental de atletas; identificar a prevalência de transtornos psiquiátricos em atletas de alto nível e identificar a eficácia do tratamento farmacológico e não farmacológico.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A influência do bem-estar psíquico na performance de atletas profissionais já tem bases sólidas na literatura, tendo em vista que esses indivíduos necessitam de um nível de concentração e resiliência extremamente elevados para desempenharem suas funções no mais alto nível. Ademais, estudos recentes indicam que o estado mental do atleta pode interferir na recuperação muscular e no aparecimento de lesões, sugerindo um vínculo mais estreito entre a mente e o corpo do que antes se imaginava (Reardon *et al*, 2019). Afinal, sintomas/transtornos mentais podem gerar tempos de recuperação prolongados, aumento das taxas de recorrência de lesões, diminuição das taxas de retorno ao esporte e redução do desempenho no retorno (Rogers *et al*., 2023).

Para abordar esse problema de forma integral, é necessário destacar os fatores estressores que permeiam a vida dos atletas profissionais e os tornam mais suscetíveis ao desenvolvimento de certos transtornos mentais, com ênfase na rotina de treinos exaustiva, nas restrições no comportamento social, nas restrições alimentares e na privação de sono. Nesse sentido, recentemente, o Comitê Olímpico Internacional (COI) abordou o sono como um dos principais contribuintes para o desempenho esportivo e como uma característica fundamental para a saúde mental do atleta (Charest; Grandner, 2020). Desse modo, a rotina de treinos, viagens e competições, bem como a cobrança excessiva por performance tornam essa população mais propensa a desenvolver distúrbios do sono, como insônia primária e insônia terminal (Facer-Childs *et al*, 2021). Além disso, estudos que analisaram a quantidade de horas que uma população de atletas dorme por noite apontaram a privação de sono como fator facilitador de lesões osteomusculares, de concussões, de queda na performance física e cognitiva e de prejuízo no processo de tomada de decisão (Coel *et al*, 2022).

Os transtornos alimentares também são mais prevalentes em atletas, principalmente nos esportes que demandam baixas taxas de gordura corporal e restrição

calórica. Isso porque a necessidade desses competidores de seguir uma dieta ideal para sua modalidade esportiva pode gerar estressores que, rapidamente, levam a comportamento alimentar desordenado ou até distúrbios alimentares, como anorexia e bulimia. Nesse viés, o atleta profissional com esse tipo de transtorno é um paciente especialmente difícil de tratar, em vista da ligação íntima do seu comportamento patológico com a sua profissão (Eichstadt *et al*, 2020).

Os inúmeros estressores também favorecem o surgimento de sintomas depressivos e ansiosos, que podem ser agravados por abuso de álcool ou outras substâncias, principalmente em atletas aposentados (Rice, 2016). Um estudo que avaliou a presença de sintomas/transtornos mentais em uma população de atletas mostrou prevalência de 19% de abuso de álcool e de 34% de ansiedade/ depressão em atletas de elite em atividade, e de 26% de ansiedade/depressão em ex-atletas de elite (Gouttebarge *et al*, 2019). Somado a isso, o estigma sociocultural de que reconhecer a própria condição e buscar ajuda é um sinal de fraqueza se mostra como uma barreira no tratamento desses atletas, causando subdiagnósticos e baixa adesão (Chang *et al*., 2020).

Apesar da falta de estudos buscando as melhores alternativas terapêuticas para atletas, a psiquiatria esportiva já apresenta algum direcionamento para o manejo desses pacientes. Os psiquiatras esportivos parecem preferir medicamentos psicotrópicos não sedativos, que são menos propensos a causar ganho de peso ou efeitos cardíacos (Ströhle, 2018). Na depressão, por exemplo, a bupropiona é atualmente considerada o fármaco de primeira escolha, mesmo em vista de seus potenciais efeitos ergogênicos, o que fez com que a Agência Mundial Antidoping (WADA) a colocasse em seu Programa de Monitoramento (Ströhle, 2018). Além disso, alternativas não farmacológicas, como a psicoterapia, com destaque para a terapia cognitiva-comportamental, a meditação "*mindfulness"* e a higiene do sono têm crescido tanto em aplicação quanto em evidências de eficácia (Lochbaum *et al*, 2022).

3 METODOLOGIA

A revisão integrativa será realizada em seis etapas: 1) identificação do tema e seleção da questão norteadora da pesquisa; 2) estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos e busca na literatura; 3) definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; 4) categorização dos estudos; 5) avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa e interpretação e 6) apresentação da revisão.

Na etapa inicial, para definição da questão de pesquisa foi utilizada a estratégia PICO (Acrômio para *Patient, Intervention, Comparation* e *Outcome*). Assim, definiu-se a seguinte questão central que orientou o estudo: "Qual é a relação entre a saúde mental e a performance esportiva?" Nela, observa-se o P: atletas de alto rendimento; I: saúde mental; C: não se aplica; O: performance esportiva.

Para responder a esta pergunta, foi realizada a busca de artigos envolvendo o desfecho pretendido, utilizando as terminologias cadastradas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCs), criados pela Biblioteca Virtual em Saúde, desenvolvido a partir do *Medical Subject Headings da U.S. National Library of Medicine,* que permite o uso da terminologia comum em português, inglês e espanhol. Os descritores utilizados foram: saúde mental, performance esportiva, transtornos mentais, atletas de alto

rendimento, *"mental health"*, *"sports performance"*, *"mental disorders"*, *"elite athletes"*. Para o cruzamento das palavras-chave foram utilizados os operadores "*booleanos"*: "*and*", "*or*" e "*not*".

A coleta de dados foi realizada por meio de um levantamento bibliográfico nas seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), *Scientific Electronic Library Online (SciELO*), *National Library of Medicine (PubMed), EbscoHost* e *Google Scholar*. Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos escritos em português e inglês, publicados nos últimos 10 anos (2015 a 2025), que abordem o tema pesquisado e que estejam disponíveis eletronicamente em seu formato integral. Foram excluídos os artigos que não obedecerem aos critérios de inclusão.

4 RESULTADOS

Os artigos selecionados, seus autores e os principais achados são apresentados a seguir.

Quadro 1: Artigos, autores e principais achados

Autores e ano	**Título**	**Achados principais**
1. Ströhle, 2018	*Sports psychiatry: mental health and mental disorders in athletes and exercise treatment of mental disorders*	Por meio de uma revisão sistemática, o autor destaca o crescimento da Psiquiatria Esportiva nos últimos 30 anos. Hoje é possível estabelecer uma relação mais clara entre os fatores estressores vivenciados por atletas de elite e suas implicações clínicas. Além disso, esses estudos contribuem para a fundamentação científica de outro tópico, o tratamento de transtornos mentais por meio do exercício (na população geral).
2. Charest; Grandner, 2020	*Sleep and athletic performance: impacts on physical performance, mental performance, injury risk and recovery, and mental health*	A rotina de sono saudável é um fator determinante na performance esportiva. Paradoxalmente, atletas de elite representam uma população de alto risco para duração insuficiente de sono (menos de 7-8 horas), má qualidade do sono, insônia, desordens de ciclo circadiano, entre outros. Esses problemas, de maneira individual ou combinada, afetam a performance esportiva em vários aspectos.
3. Coel *et al*., 2022	*Sleep and the young athlete*	Este estudo destacou o valor da higiene do sono na correção de distúrbios do sono em atletas jovens. Pequenas mudanças de hábito podem trazer grandes benefícios clínicos, evitando tratamentos medicamentosos, que devem ser prescritos com prudência e parcimônia.
4. Karrer *et al*., 2022	*Training load, sports performance, physical and mental health during*	Este estudo demonstrou o impacto negativo da pandemia do COVID-19 na performance esportiva, rotina de treinos e saúde mental

	the covid-19 pandemic: a prospective cohort of swiss elite athletes	de atletas suíços. No entanto, a incidência de lesões e de outras doenças não foi alterada nesta população.
5. Stillman *et al.*, 2019	*Psychotherapy for mental health symptoms and disorders in elite athletes: a narrative review*	Atletas de elite, assim como pessoas comuns, sofrem de sintomas/transtornos mentais e podem se beneficiar de psicoterapia. No entanto, essa população de atletas pode apresentar certos perfis e traços de personalidade que dificultam o tratamento, como narcisismo e agressividade. Por isso, a abordagem nesses pacientes deve ser integral e multidisciplinar.
6. Rollo *et al*., 2020)	*Role of sports psychology and sports nutrition in return to play from musculoskeletal injuries in professional soccer: an interdisciplinary approach*	A abordagem multidisciplinar, principalmente psicológica e nutricional, se mostrou eficaz na reabilitação de lesões musculoesqueléticas em atletas de futebol. Ademais, a lesão pode ser um evento capaz de aproximar o atleta da equipe de saúde responsável pelo time, o que pode evitar novas lesões.
7. Bühlmayer *et al*., 2017	*Effects of mindfulness practice on performance-relevant parameters and performance outcomes in sports: a meta-analytical review*	Mindfulness, ou atenção plena, é a prática de focar a atenção no momento presente de forma intencional e sem julgamentos, observando pensamentos, sentimentos e sensações sem se deixar levar por eles. Essa prática antiga se mostrou eficaz no ambiente esportivo, como uma ferramenta de gerenciamento de emoções, capaz de reduzir o estresse/ansiedade e aumentar a performance.
8. Facer-Childs *et al.,* 2021	*Sleep and mental health in athletes during COVID-19 lockdown*	Este estudo demonstrou alguns efeitos do *"lockdown"* no sono, na rotina de treinos e na saúde mental dos atletas: adiamento na hora de dormir, aumento do *"jetlag"* social e aumento do tempo de tela. Todos esses efeitos podem ser considerados fatores de risco para o desenvolvimento/agravo de transtornos mentais.
9. Gouttebarge *et al*., 2019	*Occurrence of mental health symptoms and disorders in current and former elite athletes: a systematic review and meta-analysis*	Uma carreira esportiva de alta performance pode apresentar mais de 640 tipos de estressores que podem levar ao surgimento de transtornos mentais, sendo o período de aposentadoria um estressor destacado no artigo. Além disso, atletas parecem ter mais sintomas/transtornos mentais que a população em geral.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

3 DISCUSSÃO

Atletas de elite constituem uma população com hábitos e demandas peculiares. Muitas vezes se submetem a numerosos estressores e fatores de risco para transtornos mentais. É difícil definir com precisão todos os determinantes e fazer generalizações, até porque cada caso é único e deve ser abordado de forma individual. No entanto, alguns fatores se destacam como precipitantes de adoecimento mental nessa população. Destacam-se o calendário extenso de competições, as dificuldades financeiras, a cobrança social e o "*overtraining*", isto é, a carga excessiva de treinos. Tudo isto pode ser combinado a um maior tempo para buscar tratamento, o que agrava o problema. Essa negligência na busca do tratamento, ou até negação da doença, tem diversas e complexas raízes, entre as quais é importante citar a falta de conhecimento sobre as ferramentas terapêuticas, o estigma social e o medo de que o tratamento tenha impacto negativo na performance ou nas oportunidades de carreira (Stillman *et al.,* 2019).

Quanto aos transtornos mentais mais prevalentes em atletas de alto nível, a literatura realça o abuso de substâncias, os transtornos ansiosos, os depressivos, os alimentares e os do sono. A respeito da ansiedade, é necessário que certos conceitos sejam estabelecidos para a abordagem correta do problema. Isso porque a ansiedade é uma resposta fisiológica a eventos estressores. No entanto, essa resposta só tem valor funcional quando é moderada e proporcional, ou seja, se o nível de ansiedade ultrapassa o condizente com determinada situação; essa ansiedade passa a ser disfuncional ou até patológica. Nesse sentido, a maioria dos atletas usa certos mecanismos cognitivos, ainda que inconscientemente, para lidar com seus problemas e frustrações. Nos Estados Unidos, esses meios são chamados de "coping", que significa "lidar com", sendo que essas estratégias podem ser funcionais ou disfuncionais, na medida em que aproximam ou distanciam o atleta da realidade (Gouttebarge *et al.,* 2019).

Já no caso da depressão, existem alguns fatores de risco que estão bem descritos na literatura, como as lesões que afastam o atleta da prática esportiva por grandes períodos, a aposentadoria e os "major life events", que significam "eventos de vida significativos", como a morte de algum ente querido, a mudança de país, as alterações socioeconômicas causadas pela pandemia etc. Somado a isso, postula-se que a prevalência de depressão seja maior em esportes individuais do que em esportes coletivos, provavelmente pela cobrança e exigência maior do primeiro em relação ao segundo (Wolanin; Gross; Hong, 2015).

Sobre os transtornos do sono, os atletas de elite parecem dormir menos do que a população em geral, com estudos relatando um tempo de duração de sono inferior a 7 horas diárias, valor abaixo do considerado mínimo (7-8 horas) para que o corpo mantenha suas funções fisiológicas em harmonia. Além disso, rotinas de sono irregulares e alterações no ciclo circadiano são fatores prevalentes em atletas. Como consequência, eles podem experimentar uma diminuição na força muscular, na velocidade de reação, no grau de vigilância e um aumento no risco de lesões (Charest; Grandner, 2020). Somado a isso, nota-se um aumento de casos de dependência de medicamentos para dormir, que muitas vezes são utilizados exageradamente, desrespeitando a prescrição médica (Coel *et al.,* 2022).

A pandemia do COVID-19 causou grandes mudanças sociais, econômicas e sanitárias que representaram um grande desafio em escala global. Essas novas dinâmicas causaram grandes incômodos e dificuldades na vida dos atletas, muitos dos quais estavam se preparando para as olimpíadas. Nesse viés, por mais que o caos social da pandemia tenha sido parcialmente resolvido e as medidas restritivas não estejam mais em vigência, analisar a situação criada pela pandemia e as soluções temporárias criadas pelos atletas pode trazer um aprendizado com utilidade futura, caso eventualmente o mundo se depare com um problema parecido (Karrer *et al*., 2022; Facer-Childs *et al*., 2021).

4 CONCLUSÃO

A psiquiatria esportiva é uma área emergente e com grande margem para crescimento, por isso é fundamental o interesse e o investimento em pesquisas futuras. Ademais, atletas de elite estão sujeitos a estressores que não fazem parte da maioria da população, o que faz com esses atletas se tornem vulneráveis a uma série de transtornos mentais. Dentre as possíveis soluções para este problema, a prevenção tem papel de destaque, o que indica uma necessidade de abordar os estigmas a respeito da saúde mental e de realizar ações de educação em saúde (Ströhle, 2018). Além da prevenção, a abordagem multidisciplinar se mostrou eficaz no tratamento de lesões e no retorno dos atletas para o esporte, de modo a evitar pensamentos disfuncionais e melhorar a capacidade dos atletas de lidar com períodos difíceis (Rollo *et al*., 2020).

REFERÊNCIAS

ANDERSON, S. A.; HARALDSDOTTIR, K.; WATSON, D. Mindfulness in Athletes. **Current Sports Medicine Reports**, v. 20, n. 12, p. 655-660, dez. 2021. DOI: 10.1249/JSR.0000000000000919.

BARREIRA, C. R. A.; TELLES, T. C. B.; FILGUEIRAS, A. Perspectivas em Psicologia do Esporte e Saúde Mental sob a pandemia de Covid-19. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 40, 2020. DOI: 10.1590/1982-3703003243726.

BÜHLMAYER, L. *et al*. Effects of mindfulness practice on performance-relevant parameters and performance outcomes in sports: a meta-analytical review. **Sports Medicine**, v. 47, n. 11, p. 2309-2321, 29 jun. 2017. DOI: 10.1007/s40279-017-0752-9.

CHANG, C. J. *et al*. Mental health issues and psychological factors in athletes. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 30, n. 2, p. e61-e87, mar. 2020. DOI: 10.1136/bjsports-2019-101583.

CHAREST, J.; GRANDNER, M. A. Sleep and Athletic Performance. **Sleep Medicine Clinics**, v. 15, n. 1, p. 41-57, mar. 2020. DOI: 10.1016/j.jsmc.2019.11.005.

CHORTANE, O. G. *et al.* Effect of high-volume training on psychological state and performance in competitive swimmers. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 13, p. 7619, 22 jun. 2022. DOI: 10.3390/ijerph19137619.

COEL, R. A. *et al*. Sleep and the young athlete. **Sports Health**, v. 15, n. 4, p. 194173812211087, 19 jul. 2022. DOI: 10.1177/19417381221108732.

COLAGRAI, A. C. *et al*. Saúde e transtorno mental no atleta de alto rendimento. **Movimento**, p. e28008, 22 fev. 2022. DOI: 10.22456/1982-8918.118845.

COPENHAVER, E. A.; DIAMOND, A. B. The value of sleep on athletic performance, injury, and recovery in the young athlete. **Pediatric Annals**, v. 46, n. 3, p. e106–e111, 1 mar. 2017. DOI: 10.3928/19382359-20170221-01.

EICHSTADT, M. *et al*. Eating disorders in male athletes. **Sports Health**, v. 12, n. 4, p. 194173812092899, 11 jun. 2020. DOI: 10.1177/1941738120928991.

FACER-CHILDS, E. R. *et al*. Sleep and mental health in athletes during COVID-19 lockdown. **Sleep**, v. 44, n. 5, 4 fev. 2021. DOI: 10.1093/sleep/zsaa261.

GAMEIRO, N. et al. Mental toughness and resilience in trail runner's performance. **Perceptual and Motor Skills**, p. 003151252311658, 24 mar. 2023. DOI: 10.1177/00315125231165819.

GOUTTEBARGE, V. *et al*. Occurrence of mental health symptoms and disorders in current and former elite athletes: a systematic review and meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**, v. 53, n. 11, p. 700-706, 16 maio 2019. DOI: 10.1136/bjsports-2019-100671.

GUCCIARDI, D. F.; HANTON, S.; FLEMING, S. Are mental toughness and mental health contradictory concepts in elite sport? A narrative review of theory and evidence. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 20, n. 3, p. 307-311, mar. 2017. DOI: 10.1016/j.jsams.2016.08.006.

KARRER, Y. *et al*. Training load, sports performance, physical and mental health during the COVID-19 pandemic: a prospective cohort of Swiss elite athletes. **PLoS ONE**, v. 17, n. 12, p. 1-14, 1 jan. 2022. DOI: 10.1371/journal.pone.0278203.

LOCHBAUM, M. *et al.* Sport psychology and performance meta-analyses: a systematic review of the literature. **PLOS ONE**, v. 17, n. 2, p. e0263408, 16 fev. 2022. DOI: 10.1371/journal.pone.0263408.

LUNDQVIST, C. *et al*. Aligning categories of mental health conditions with intervention types in high-performance sports: a narrative cornerstone review and classification framework. **Journal of science and medicine in sport**, 1 maio 2024. DOI: 10.1016/j.jsams.2024.05.001.

LUNDQVIST, C. *et al*. Elite lean athletes at sports high schools face multiple risks for mental health concerns and are in need of psychosocial support. **PLOS ONE**, v. 18, n. 4, p. e0284725-e0284725, 1 jan. 2023. DOI: 10.1371/journal.pone.0284725.

REARDON, C. L. *et al*. Mental health in elite athletes: International Olympic Committee consensus statement (2019). **British Journal of Sports Medicine**, v. 53, n. 11, p. 667–699, 16 maio 2019. DOI: 10.1136/bjsports-2019-100715.

RICE, S. M. The mental health of elite athletes: A Narrative Systematic Review. **Sports Medicine**, v. 46, n. 9, p. 1333–1353, 20 fev. 2016. DOI: 10.1007/s40279-016-0492-2.

ROGERS, D. L. *et al*. How mental health affects injury risk and outcomes in athletes. **How Mental Health Affects Injury Risk and Outcomes in Athletes**, v. 16, n. 2, 16 jun. 2023. DOI: 10.1177/19417381231179678.

ROLLO, I. *et al*. Role of sports psychology and sports nutrition in return to play from musculoskeletal injuries in professional soccer: an interdisciplinary approach. **European Journal of Sport Science**, v. 21, n. 7, p. 1-10, 6 ago. 2020. DOI: 10.1080/17461391.2020.1792558

SMITH, M. R. *et al*. Mental fatigue and soccer: current knowledge and future directions. **Sports Medicine**, v. 48, n. 7, p. 1525-1532, 5 abr. 2018. DOI: 10.1007/s40279-018-0908-2

STILLMAN, M. A. *et al*. Psychotherapy for mental health symptoms and disorders in elite athletes: a narrative review. **British Journal of Sports Medicine**, v. 53, n. 12, p. bjsports-2019-100654, 3 abr. 2019. DOI: 10.1136/bjsports-2019-100654.

STRÖHLE, A. Sports psychiatry: mental health and mental disorders in athletes and exercise treatment of mental disorders. **European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience**, v. 269, n. 5, p. 485o498, 21 mar. 2018. DOI: 10.1007/s00406-018-0891-5.

VAN CUTSEM, J. *et al*. The effects of mental fatigue on physical performance: a systematic review. **Sports Medicine**, v. 47, n. 8, p. 1569–1588, 2 jan. 2017. DOI: 10.1007/s40279-016-0672-0.

WOLANIN, A.; GROSS, M.; HONG, E. Depression in athletes. **Current Sports Medicine Reports**, v. 14, n. 1, p. 56–60, jan. 2015. DOI: 10.1249/JSR.0000000000000123.

XANTHOPOULOS, M. S. *et al*. Mental health in the young athlete. **Current Psychiatry Reports**, v. 22, n. 11, 21 set. 2020. DOI: 10.1007/s11920-020-01185-w.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 237-250, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Acidentes envolvendo animais peçonhentos no município de Patos de Minas (MG)

Accidents involving venomous animals in the municipality of Patos de Minas (MG)

LARISSA DE OLIVEIRA ROCHA
Discente do curso de Medicina (UNIPAM)
larissaorocha@unipam.edu.br

LAWREM GEOVANNA COSTA
Discente do curso de Medicina (UNIPAM)
lawremcosta@unipam.edu.br

MARISA COSTA E PEIXOTO
Professora orientadora (UNIPAM)
marisacp@unipam.edu.br

Resumo: Os acidentes envolvendo animais peçonhentos são uma questão de saúde pública de notificação compulsória e obrigatória pelo SINAN. A pesquisa buscou caracterizar o perfil clínico-epidemiológico de casos notificados entre 2019 e 2024 em Patos de Minas. Foi feito um estudo epidemiológico, transversal, descritivo, quantitativo, observacional e retrospectivo, com coleta de dados no DATASUS. O embasamento teórico foi construído com textos selecionados nas bases Google Scholar, BVS, EBSCOhost e PubMed. Observou-se pico de casos registrados em 2024, com prevalência mensal no mês de outubro. O acidente mais notificado foi o escorpiônico, acometendo homens, entre 20 e 39 anos, nos dedos das mãos, com atendimento em até 1 hora do acidente, em sua maioria leves, sem necessidade de soroterapia e com evolução para cura. Embora as notificações apresentem um aumento progressivo, os acidentes prevalecem com sintomas leves, sem agravamento, revelando um cenário de controle em virtude do atendimento prioritário e imediato.
Palavras-chave: acidentes; animais peçonhentos; epidemiologia.

Abstract: Accidents involving venomous animals are a public health issue subject to compulsory and mandatory notification through SINAN. This study aimed to characterize the clinical and epidemiological profile of cases reported between 2019 and 2024 in Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil. An epidemiological, cross-sectional, descriptive, quantitative, observational, and retrospective study was conducted, with data collected from DATASUS. The theoretical framework was developed using texts selected from Google Scholar, the Virtual Health Library (VHL), EBSCOhost, and PubMed databases. A peak in reported cases was observed in 2024, with the highest monthly prevalence occurring in October. The most frequently reported accidents were scorpion stings, mainly affecting men aged 20 to 39 years, with injuries occurring on the fingers. Most cases received medical care within one hour of the accident, were classified as mild, did not require antivenom therapy, and progressed to cure. Although notifications show a progressive increase, accidents predominantly present with mild symptoms and no clinical worsening, indicating a controlled scenario due to prioritized and immediate care.
Keywords: accidents; venomous animals; epidemiology.

1 INTRODUÇÃO

Os acidentes envolvendo animais peçonhentos e seus agravos são de extrema relevância para a saúde pública, por isso é essencial compreender e definir o perfil clínico-epidemiológico das populações acometidas em cada região analisada. Tais acidentes podem ser causados tanto por animais peçonhentos, que são aqueles capazes de produzir ou modificar veneno e dotados de mecanismo para inocular a substância como mecanismo de defesa ou agressão, quanto por animais venenosos, que, por sua vez, não possuem aparato para inoculação do veneno, embora também sejam eficientes em causar envenenamento por contato, compressão deste animal ou ingestão (Silva *et al.,* 2021).

Os acidentes envolvendo animais peçonhentos, principalmente os ofídicos, fazem parte da lista de doenças tropicais negligenciadas. Tornou-se também passível de notificação compulsória, devido ao alto número de notificações no Sistema de Informação de Agravos e Notificações (SINAN). Atualmente, contamos também com outros sistemas que auxiliam nas informações epidemiológicas: Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX), Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIHSUS) e Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) (Martins *et al.,* 2022).

O propósito principal desses sistemas é identificar a quantidade e especificidade dos soros antivenenos a serem distribuídos (Silva *et al.,* 2021), de acordo com a incidência e a prevalência em cada região do país, elaborar políticas públicas e ações de controle para a população de determinada localidade (Ferreira; Borges, 2020).

Os principais tipos de acidentes registrados no Brasil e as respectivas espécies responsáveis pela maioria dos ocorridos são: os acidentes ofídicos, que estão divididos em botrópico (jararaca, urutu), crotálico (cascavel), laquético (surucucu) e elapídico (coral); os acidentes por picada de escorpiões, gênero Tityus (escorpião-amarelo, especialmente em crianças) (Lacerda *et al.,* 2024); acidentes por picada de aranhas, Loxosceles e Phoneutriae (Silva *et al.,* 2023); acidentes por picada de abelhas, da família Apidae, preocupante majoritariamente devido à possibilidade de reação anafilática por uma ou várias picadas; e acidentes por artrópodes da classe Chilopoda (lacraias) (Lacerda *et al.,* 2024).

De acordo com dados do DATASUS, em 2024, no estado de Minas Gerais, o acidente peçonhento mais ocorrente foi o escorpiônico, contabilizando 37.821 casos notificados; em segundo lugar, aracnídeos com 5.180 casos; em terceiro, picada de abelhas com 3.977 casos; por último, acidente por picada de serpentes com 3.344 casos notificados através do SINAN. Esses materiais coletados servem de base para compreender a incidência e prevalência dos acidentes no estado, facilitando a mobilização de insumos necessários para o manejo dos animais.

Em vista dos dados expostos, é de fundamental importância que sejam prestados os primeiros socorros nos indivíduos acometidos por acidentes peçonhentos (incluso no momento do acidente), a importância de procurar um hospital o quanto antes, além da identificação, caso possível, do animal responsável pelo acidente em questão, a fim de facilitar o manejo do caso (Pontes *et al.,* 2021).

O presente estudo teve como objetivo caracterizar o perfil epidemiológico dos casos de acidentes envolvendo animais peçonhentos, notificados durante o período de 2019 a 2024 em Patos de Minas (MG), por se tratar de um assunto de grande relevância para a saúde pública devido a sua elevada incidência no país e no estado de Minas Gerais.

Entretanto, muitas vezes essa temática é negligenciada, o que pode ser observado por meio do número limitado de pesquisas relacionadas ao assunto na região (Martins *et al.,* 2022). Dessa forma, faz-se necessário conhecer, por meio de dados atualizados e amparados pela literatura, a dinâmica desses acidentes no referido município, a fim de caracterizar os casos, o que poderá contribuir com a criação de futuras estratégias de prevenção, de conscientização e de tratamento, adequados à população.

2 METODOLOGIA

Foi feito um estudo epidemiológico, transversal, descritivo, quantitativo, observacional e retrospectivo. A coleta de dados para a confecção deste trabalho foi realizada no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Neste, foi consultado o perfil epidemiológico dos acidentes envolvendo animais peçonhentos no município de Patos de Minas (MG), tendo como recorte temporal os anos de 2019 a 2024.

A pesquisa teve como objetivo estudar os casos que aconteceram em Patos de Minas, então é importante a caracterização desse município. Patos de Minas está localizado no Alto Paranaíba e na Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, pertencentes ao estado de Minas Gerais, Sudeste, Brasil. O município é constituído pelos distritos: Patos de Minas, Bom Sucesso de Patos, Chumbo, Major Porto, Pilar, Pindaíbas e Santana de Patos (PREFEITURA DE PATOS DE MINAS, 2022). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a área territorial corresponde a 3.190.456 km^2, com população residente de 159.235 habitantes estimada pelo censo de 2022 e o Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) é de 0,765, segundo dados de 2010. A economia se baseia na agricultura, pecuária e mineração. Seu bioma é o cerrado e o clima é tropical de altitude.

Para o embasamento teórico do trabalho, realizou-se uma busca nas bases de dados Google Scholar, Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), EBSCOhost e National Library of Medicine (PubMed) a partir dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCs): “epidemiologia”, “acidentes” e “animais peçonhentos”. Para o cruzamento das palavras-chave, foram utilizados os operadores booleanos “and” e “or”. Os critérios de inclusão foram artigos publicados de 2018 a 2025, em português e com texto completo disponível. Os critérios de exclusão foram artigos que não possuíam dados relacionados ao território brasileiro, relatos de caso, teses, monografias e pesquisas com metodologia indefinida. Em seguida, realizou-se a leitura crítica na íntegra e a análise do conteúdo, e todos os que não estiveram disponíveis integralmente e que não atenderam a temática foram descartados. Então, 17 trabalhos foram utilizados para embasar a presente pesquisa.

Em relação ao estudo epidemiológico, foram utilizados dados secundários do DATASUS provenientes das fichas de notificação compulsória do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e disponíveis no endereço eletrônico: https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/. A submissão e aceite por parte do Comitê de Ética em Pesquisa não foi necessária, por se tratar de uma fonte secundária e de domínio público com livre acesso, de acordo com o Conselho Nacional de Saúde (CNS) e a sua Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012.

Para a coleta e posterior organização dos dados, foram seguidos os seguintes passos: acesso a página do DATASUS; seleção dos campos sequencialmente: epidemiológicas e morbidade, doenças e agravos de notificação – 2007 em diante (SINAN), acidente por animais peçonhentos, Brasil por região, UF e município; Geração de dados no período de 2019 a 2024 no município de Patos de Minas a partir das variáveis: (a) relacionadas ao agravo: ano, mês, tipo de acidente, tempo picada/atendimento, local da picada e classificação final, (b) relacionadas ao paciente: faixa etária, sexo, relacionado ao trabalho, (c) relacionadas à clínica: soroterapia e evolução do caso; organização e processamento das informações quantitativas em tabelas e em gráficos utilizando o software Microsoft Excel 2016.

3 RESULTADOS

Segundo dados do SINAN, o município de Patos de Minas notificou 3307 casos de acidentes por animais peçonhentos no período de 2019 a 2024. Conforme a Tabela 1, o ano de 2024, com dados atualizados até dia 13 de janeiro de 2026 e sujeitos a revisão, apresentou o maior número de registros, com notificação de 740 casos (22,38%), seguido por: 2023 com 669 casos (20,23%), 2022 com 534 casos (16,15%), 2020 com 482 casos (14,58%), 2019 com 449 casos (13,58%) e 2021 com 433 casos (13,09%).

Tabela 1: Notificações por ano do acidente.

Ano acidente	N	%
2019	449	13,58%
2020	482	14,58%
2021	433	13,09%
2022	534	16,15%
2023	669	20,23%
2024	740	22,38%
Total	3307	100%

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2019-2024.

Ao observar a variável mês durante todo o período referido, a Tabela 2 aponta um maior número de notificações no mês de outubro com 339 casos; em sequência, janeiro com 325 casos, novembro com 314 casos e dezembro com 305 casos. Porém, cada ano apresenta suas particularidades em relação ao mês de maior incidência, sendo em 2019 o maior registro em janeiro (52 casos), em 2020 o maior registro em janeiro (50 casos), em 2021 o maior registro em novembro (58 casos), em 2022 o maior registro em

abril (69 casos), em 2023 o maior registro em dezembro (76 casos) e em 2024 o maior registro em novembro (89 casos).

Tabela 2: Notificações por mês e ano do acidente.

Mês acidente	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Janeiro	52	50	43	36	67	77	325
Fevereiro	40	37	22	35	60	46	240
Marco	38	48	42	47	60	67	302
Abril	44	47	32	69	47	61	300
Maio	26	40	36	37	57	54	250
Junho	29	40	42	40	44	46	241
Julho	28	36	26	44	51	40	225
Agosto	30	21	29	54	61	52	247
Setembro	30	29	31	36	49	49	224
Outubro	47	46	40	57	71	78	339
Novembro	43	46	58	52	26	89	314
Dezembro	42	42	32	27	76	81	300
Total	449	482	433	534	669	740	3307

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2019-2024.

Em relação ao tipo de acidente, foi possível observar que, em todos os anos contemplados pela pesquisa, os acidentes envolvendo escorpiões foram os mais frequentes, totalizando 2323 notificações. Ademais, com base nos valores totais no período abordado, a ordem de maior incidência dos demais animais foi: serpente com 318 casos, outros com 305 casos, aranha com 198 casos, abelha 130 casos, lagarta com 25 casos e ignorado/ branco com 8 casos (Tabela 3).

Tabela 3: Notificações por ano e tipo de acidente.

Ano acidente	Ignorado/Branco	Serpente	Aranha	Escorpião	Lagarta	Abelha	Outros	Total
2019	1	52	24	313	6	16	37	449
2020	1	65	28	363	2	6	17	482
2021	-	63	17	295	2	21	35	433
2022	-	57	34	366	7	20	50	534
2023	-	43	50	456	5	32	83	669
2024	6	38	45	530	3	35	83	740
Total	8	318	198	2323	25	130	305	3307

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2019-2024.

A respeito do tempo picada/atendimento durante todo o intervalo temporal analisado predominou o período de 0 a 1 hora com 1711 casos registrados, seguido por 1 a 3 horas com 883 casos registrados e 3 a 6 horas com 277 casos registrados. Ao analisar cada ano separadamente, nos anos de 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023 foi mais frequente o tempo para atendimento de 0 a 1 horas e apenas no ano de 2024 o tempo de 1 a 3 horas foi o mais incidente com presença de 340 casos (Tabela 4).

Tabela 4: Notificações por tempo picada/atendimento e ano do acidente.

Tempo picada/atendimento	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Ignorado/Branco	12	10	7	14	9	31	83
0 a 1 horas	286	335	259	328	278	225	1711
1 a 3 horas	77	63	80	102	221	340	883
3 a 6 horas	38	48	46	31	68	46	277
6 a 12 horas	19	14	20	22	26	6	107
12 a 24 horas	11	6	10	15	19	35	96
24 e + horas	6	6	11	22	48	57	150
Total	449	482	433	534	669	740	3307

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2019-2024.

Sobre o local da picada, conforme a Tabela 5, todo o período analisado apresentou maior registro de notificações no dedo da mão, com notificação de 718 casos, seguido pelo pé, com notificação de 675 casos, e com a mão com 543 casos.

Tabela 5: Notificações por local da picada e ano do acidente.

Local da Picada	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Ign/Em branco	4	7	2	4	3	5	25
Cabeça	25	19	17	30	27	29	147
Braço	17	19	13	31	38	35	153
Antebraço	25	16	16	10	16	8	91
Mão	68	76	79	63	121	136	543
Dedo da mão	111	103	98	122	143	142	718
Tronco	16	19	21	19	35	49	159
Coxa	19	21	16	19	29	42	146
Perna	34	55	42	83	62	68	344
Pé	82	104	98	106	138	147	675
Dedo do pé	51	47	35	49	48	76	306
Total	449	482	433	534	669	740	3307

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2019-2024.

Com relação à classificação final, abordado na Tabela 6, os casos leves prevaleceram em todos os anos estudados, com registros totais de 3045 casos leves, 179 casos moderados e 69 casos graves.

Tabela 6: Notificações por ano e classificação final do acidente.

Ano acidente	Ignorado/Branco	Leve	Moderado	Grave	Total
2019	2	405	30	12	449
2020	1	437	37	7	482
2021	2	384	33	14	433
2022	2	487	23	22	534
2023	1	631	29	8	669
2024	6	701	27	6	740
Total	14	3045	179	69	3307

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2019-2024.

Referente a faixa etária, a Tabela 7 indica os valores totais obtidos em todo o período abordado, que demonstraram maior predomínio do intervalo de 20 a 39 anos com 1035 notificações registradas, seguido pelo intervalo de 40 a 59 anos com 981 notificações registradas.

Tabela 7: Notificações por faixa etária e ano do acidente.

Faixa Etária	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
<1 Ano	9	5	6	1	2	3	26
1-4	15	23	20	18	22	35	133
5-9	11	25	20	18	26	28	128
10-14	13	19	18	23	25	39	137
15-19	36	22	20	32	31	51	192
20-39	151	155	138	170	209	212	1035
40-59	124	150	132	154	202	219	981
60-64	33	26	28	30	50	46	213
65-69	19	14	24	34	40	40	171
70-79	25	30	21	35	44	43	198
80 e +	13	13	6	19	18	24	93
Total	449	482	433	534	669	740	3307

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2019-2024.

Quando se trata do sexo, foi possível observar, na Tabela 8, que em todo o período analisado, o sexo masculino predominou com 1805 casos e já o sexo feminino obteve 1502 casos. E ao se observar cada ano separadamente, também é possível destacar maior registro de vítimas masculinas em relação às femininas.

Tabela 8: Notificações por ano do acidente e sexo.

Ano acidente	Masculino	Feminino	Total
2019	269	180	449
2020	266	216	482
2021	241	192	433
2022	283	251	534
2023	355	314	669
2024	391	349	740
Total	1805	1502	3307

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2019-2024.

Sobre a relação com o trabalho, a maior parte dos registros não esteve relacionado, totalizando 3117 casos; 161 casos estavam relacionados ao ambiente laboral e 29 casos foram ignorados/branco (Tabela 9).

Tabela 9: Notificações por ano do acidente e relacionado ao trabalho.

Ano acidente	Ignorado/Branco	Sim	Não	Total
2019	4	27	418	449
2020	4	36	442	482
2021	-	27	406	433
2022	9	27	498	534
2023	3	21	645	669
2024	9	23	708	740
Total	29	161	3117	3307

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2019-2024.

Referente à soroterapia, a Tabela 10 apontou que, durante todo o período abordado, 2916 casos não necessitaram de soroterapia, 375 casos necessitaram de soroterapia e 16 casos foram ignorados/branco. Cada ano individualmente também apresentou mais notificações referentes à ausência de uso do soro para o tratamento das vítimas em relação à necessidade do seu uso.

Tabela 10: Notificações por ano do acidente e soroterapia.

Ano acidente	Ignorado/Branco	Sim	Não	Total
2019	1	61	387	449
2020	-	83	399	482
2021	4	66	363	433
2022	7	68	459	534
2023	2	57	610	669
2024	2	40	698	740
Total	16	375	2916	3307

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2019-2024.

Sobre a evolução do caso, descrita na Tabela 11, durante todo o período abordado, 3257 notificações obtiveram cura, 6 notificações foram a óbitos pelo agravo notificado, 1 foi a óbito por outra causa e 43 notificações foram ignoradas/branco.

Tabela 11: Notificações por ano do acidente e evolução do caso.

Ano acidente	Ignorado/Branco	Cura	Óbito pelo agravo notificado	Óbito por outra causa	Total
2019	5	444	-	-	449
2020	10	471	1	-	482
2021	2	431	-	-	433
2022	15	519	-	-	534
2023	-	665	3	1	669
2024	11	727	2	-	740
Total	43	3257	6	1	3307

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2019-2024.

4 DISCUSSÃO

Após analisar os dados obtidos por este estudo, foi possível observar um aumento do número de notificações ao longo dos anos, com exceção do ano de 2021 que apresentou discreta redução, mas que foi seguido por valores crescentes nos anos seguintes. O trabalho de Ferreira e Borges (2020), que observaram a dinâmica dos acidentes por animais peçonhentos em Patrocínio (MG), também mostrou aumento da incidência de casos ao longo do tempo. Dentre os fatores que possam justificar essa situação é possível destacar uma subnotificação nos anos iniciais abordados causada por falhas do SINAN ou baixa adesão dos profissionais. Então, diante das melhorias realizadas no sistema e da conscientização e capacitação dos responsáveis pelas notificações ao longo dos anos, foi possível realizar mais registros de casos.

O crescente número de casos também pode ter sido ocasionado pelo real aumento de acidentes, em resultado do avanço antrópico sobre os ambientes naturais e rurais, por meio do acelerado crescimento urbano, da expansão agropecuária e do desmatamento. Assim, o habitat natural dos animais é destruído e eles precisam buscar abrigo nos meios urbanos e próximo dos seres humanos, o que resulta em acidentes (Santos; Rita, 2021).

Em relação ao mês, o estudo de Santos, Nunes e Nunes (2018), que analisaram o perfil epidemiológico de Patrocínio (MG), também observaram uma maior recorrência de acidentes durante o início e final do ano, meses que são mais quentes, chuvosos e de intensa atividade agropecuária. Patos de Minas e a referida cidade possuem localizações próximas e estão inseridas no mesmo bioma, que é o cerrado, o que justifica a semelhança da mesma dinâmica climática. A incidência de casos durante esse período se justifica, pois os animais peçonhentos buscam alimento, abrigos secos e locais propícios para a reprodução, o que os aproxima do homem.

O tipo de acidente mais comum é causado por escorpião, seguido por serpente, aranha, abelha e lagarta, situação que também pode ser observada no estudo de Ferreira

e Borges (2020). A grande prevalência de ocorrências com escorpiões é resultante da grande quantidade de ambientes propícios para a sua reprodução e abrigo, como lixos, entulhos e locais sem saneamento, presentes tanto na zona urbana quanto na rural (Santos; Nunes; Nunes, 2018).

A pesquisa de Moraes *et al.* (2021) aponta que uma possível causa para o baixo registro de casos envolvendo abelhas e lagartas seja ocasionado pelo bom prognóstico e menor mortalidade em relação aos acidentes que envolvem os outros animais, o que resulta em baixa procura ao serviço de saúde e consequentemente subnotificação.

O tempo entre a picada e o atendimento com maior número de registros foi o período de 0 a 1 hora, seguido por 1 a 3 horas e por 3 a 6 horas. Uma pesquisa que avaliou o perfil dos acidentes por animais peçonhentos no sul de Minas Gerais, no período de 2015 a 2019, também obteve uma dinâmica semelhante à do presente estudo. Esses dados demonstram que as vítimas procuram atendimento precoce, logo nas primeiras horas do ocorrido. Essa situação é muito positiva, pois, quanto mais rápido for o atendimento e o tratamento, menores são as chances de complicações, sequelas e mortalidade (Martins *et al.,* 2022).

O presente estudo observou que os locais de picadas com maiores números de registros foram os dedos da mão, pés e mãos, o que vai ao encontro dos resultados obtidos pela pesquisa de Neves, Pereira e Martins (2022), que também registrou a maior parte dos acidentes nas extremidades do corpo. Esse fato está relacionado com o contato direto com esses animais durante atividades comuns, como calçar luvas e sapatos sem verificar a presença de escorpiões e aranhas que possam estar escondidos nesses locais (Silva *et al.,* 2023).

Sobre a classificação final dos acidentes, foi possível constatar que os casos leves predominaram em relação a casos moderados e graves, cenário que também pôde ser observado na pesquisa de Neves, Pereira e Martins (2022). Essa situação pode ter relação com o fato de a maioria dos acidentes envolver escorpiões, que muitas vezes apresentam quadros benignos e de menor gravidade. Outro fator de influência é o local da picada, visto que, quanto mais próximo a região atingida estiver de órgãos vitais, pior poderá ser a evolução do caso. Entretanto, foi observado que a maior parte dos acidentes acometeram as extremidades, o que permitiu melhor prognóstico (Santos; Nunes; Nunes, 2018).

Quando se trata da idade, a faixa etária mais prevalente foi a de 20 a 39 anos, seguida por 40 a 59, dinâmica que também foi vista no estudo de Martins *et al.* (2022). Esses dados apontam que a população mais acometida foi a adulta e economicamente ativa e, além disso, confere melhores desfechos aos casos, pois crianças e idosos possuem mais riscos para complicações e desfechos ruins (Neves; Pereira; Martins, 2022).

Referente ao sexo, o presente trabalho encontrou maior número de vítimas masculinas em relação às femininas, cenário que também foi identificado em uma pesquisa realizada em Patrocínio (MG) no período de 2015 a 2027. Uma possível justificativa para essa questão envolve o fato de que os homens estão mais relacionados com atividades agropecuárias e da construção civil, ambientes propícios para abrigo e reprodução dos animais peçonhentos, facilitando o encontro do homem com eles, o que gera os acidentes (Santos; Nunes; Nunes, 2018).

Entretanto, a prevalência entre homens e mulheres variou entre outros trabalhos encontrados, como no estudo realizado por Neves, Pereira e Martins (2022), que demonstrou maior registro de casos entre o sexo feminino devido a uma provável subnotificação entre os homens, por não buscarem os serviços de saúde com a mesma frequência que as mulheres.

Quando se trata da relação com o trabalho, no presente estudo predominaram as notificações de que os acidentes não estavam relacionados ao trabalho, assim como na pesquisa de Santos, Nunes e Nunes (2018), que defenderam a hipótese de uma possível relação com atividades domésticas e de lazer.

Todavia, o estudo de Martins *et al.* (2022) foi de encontro a esses dados e obteve maior prevalência de ocorrências no ambiente laboral, com a justificativa dos trabalhadores rurais estarem mais expostos à desinformação, à falta de equipamentos de proteção adequados e às precárias condições de trabalho em ambientes que são propícios para a presença de animais peçonhentos, o que facilita a ocorrência dos acidentes.

Em relação à soroterapia, foi visto nesse estudo que, na maior parte dos casos, não foi necessário o uso do soro, o que está em concordância com a pesquisa realizada por Silva *et al.* (2023. Essa situação pode ser atribuída ao fato de que a maior parte dos acidentes registrados foram classificados como leves e causados por escorpiões e, diante desse contexto, o uso do antiveneno é dispensado, visto que seu uso é reservado apenas para casos moderados e graves quando se trata do escorpionismo. Geralmente, o soro é mais utilizado para o tratamento de acidentes que envolvem as serpentes, pois ele deve ser aplicado independentemente da gravidade (Nogueira; Alves; Nunes, 2021).

A respeito da evolução do caso neste estudo, grande parte dos acidentes evoluíram para cura e apenas uma pequena minoria resultou em óbito, assim como foi constatado em uma análise epidemiológica realizada por Ferreira e Borges (2020) em Patrocínio (MG) no período de 2008 a 2017.

Esse panorama é muito positivo e é reflexo do tratamento adequado realizado em tempo hábil e da benignidade dos acidentes causados por escorpiões, que no geral apresentaram a maioria dos casos notificados. Além disso, é importante destacar que a gravidade é influenciada pelo local da picada, principalmente nas as extremidades, que estão relacionados com menos repercussões negativas, e com a idade da vítima, com maior acometimento dos adultos, que apresentam melhor capacidade de recuperação em relação a grupos de risco como idosos e crianças (SILVA *et al.*, 2023).

5 CONCLUSÃO

Concluiu-se que, a partir da coleta de dados por meio do DATASUS e SINAN, no período de 2019 a 2024, as notificações, embora com um declínio pontual no ano de 2021, apresentaram um aumento progressivo. Todavia, mediante o perfil clínico-epidemiológico traçado em conformidade com as notificações e suas respectivas evoluções, foi passível de observação que grande parte dos acidentes foram caracterizados como leves e apresentaram boa evolução. Tal cenário ocorre devido à própria história natural do envenenamento pelo principal animal peçonhento registrado, o escorpião, e a predominância do local mais comumente afetado (geralmente, extremidades de mãos e pés).

A procura rápida e imediata por atendimento também colabora para delimitar um desfecho favorável, o que pode ser interpretado como a implementação bem sucedida de estratégias educacionais mais eficientes e abrangentes na população do município em questão.

Dessa forma, todas as informações compiladas servem para notabilizar o quanto acidentes peçonhentos são recorrentes e podem apresentar agravos potencialmente graves, mas evitáveis, sobretudo em vista de grande parte dos casos evoluírem com sintomas leves e posterior cura, especialmente quando há procura precoce e oportuna do serviço de atendimento.

Por fim, são necessários estudos futuros para aprofundar a compreensão acerca dos acidentes por animais peçonhentos, considerando o perfil-epidemiológico, objetivando uma melhor distribuição de recursos terapêuticos, como o soro, de acordo com a demanda local, a fim de otimizar os recursos e de garantir tratamento a quem precisa. Ademais, medidas de vigilância educativa e preventiva amplas e inclusivas podem ser implementadas para mitigar os danos e número de casos registrados anualmente.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, G. A. C. Q. *et al.* Saúde do trabalhador: estudo de acidentes de trabalho com animais peçonhentos em atividades rurais no estado de Minas Gerais e suas medidas preventivas. *In*: FINELLI, L. A. C.; MACIEL, B. C. F. **Segurança do Trabalho: experiências exitosas**, [*S. l.*]: Editora Científica Digital, 2022, p. 105-115. v. 2.

BRASIL. DATASUS. Disponível em: https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/doencas-e-agravos-de-notificacao-de-2007-em-diante-sinan/.

BRITO, M. *et al*. Completude das notificações dos acidentes por animais peçonhentos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação: estudo descritivo, Brasil, 2007-2019. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 32, n. 1, e2022666, 2023.

FERREIRA, I. C. das S.; BORGES, G. H. Perfil epidemiológico dos acidentes causados por animais peçonhentos no município de Patrocínio, Minas Gerais: retrato de uma década. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, [*S. l.*], v. 10, n. 4, 4 out. 2020.

IBGE. **Patos de Minas (MG)**. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/patos-de-minas.html.

HAACK, B. M.; LUTINSKI, J. A. Perfil dos acidentes com animais peçonhentos envolvendo crianças. **Research, Society and Development**, [*S. l.*], v. 10, n. 10, p. e131101018709, 2021.

LACERDA, A. A. R. *et al*. Registros de casos de acidente por animais peçonhentos em Minas Gerais na última década. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. e70387, 2024.

MARTINS, L. M. O. *et al*. Acidentes ocasionados por animais peçonhentos em municípios do sul de Minas Gerais: um estudo retrospectivo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde**, [*S. l.*], v. 9, n. 17, p. 8-13, 2022.

MEDEIROS, A. M. DE B et al. Perfil epidemiológico de acidentes por animais peçonhentos em Minas Gerais. **Research, Society and Development**, [*S. l.*], v. 11, n. 1, p. e23411124612, 2022.

MORAES, F. C. A. de *et al*. Relação dos biomas nos acidentes peçonhentos no Brasil. **Journal Health NPEPS**, [*S. l.*], v. 6, n. 1, p. 175-190, 2021.

NEVES, P. H. M.; PEREIRA, V. A.; MARTINS, C. P. T. Perfil clínico-epidemiológico dos acidentes com animais peçonhentos em uma microrregião de Minas Gerais, Brasil. **Research, Society and Development**, [*S. l.*], v. 11, n. 10, p. e386111032878, 2022.

NOGUEIRA, C. F.; ALVES, L. H. N.; NUNES, D. C. DE O. S. Perfil dos acidentes causados por animais peçonhentos registrados em Uberlândia, Minas Gerais (2014 - 2018). **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, [*S. l.*], v. 17, p. 81-96, 2021.

PONTES, A. R. L. de *et al*. Primeiros socorros em picada de animais peçonhentos (ofídicos e escorpião). **Educação, Ciência e Saúde**, [*S. l.*], v. 8, n. 2, 2021.

PREFEITURA DE PATOS DE MINAS. **Dados Demográficos**. Disponível em: https://patosdeminas.mg.gov.br/dados-demograficos/.

RODRIGUES, M. E. da S. *et al*. Primeiros socorros em acidentes com animais peçonhentos: revisão integrativa. **Educação Ciência e Saúde**, [*S. l.*], v. 9, n. 2, 2023.

SANTOS, A. V.; NUNES, A. L. B. D.; NUNES, D. C. D S. Epidemiologia dos acidentes causados por animais peçonhentos no município de Patrocínio (MG), Brasil (2015-2017). **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, [*S. l.*], v. 14, n. 30, p. 82, 2018.

SANTOS, C. da S.; RITA, F. S. Perfil epidemiológico de acidentes por animais peçonhentos no Estado de Minas Gerais. **Educação Ambiental e Cidadania: Pesquisa e Práticas Contemporâneas**. [*S. l.*]: Editora Científica Digital, p. 380-390, 2021.

SILVA, H. R. dos S. *et al*. Caracterização epidemiológica de acidentes com animais peçonhentos entre 2012-2021: revisão sistemática. **Revista Ciência Plural**, Rio Grande do Norte, v. 9, n. 2, p. 1-28, 2023.

SILVA, P. L. N. da *et al*. Epidemiologia dos acidentes por animais peçonhentos no município de Francisco Sá, Minas Gerais, durante 2015-2017. **Bionorte**, Montes Claros, v. 10, n. 1, p. 102-110, 2021.

SILVA, T. M. da *et al*. Perfil epidemiológico dos acidentes ofídicos do estado brasileiro de Minas Gerais. **Research, Society and Development**, [*S. l.*], v. 11, n. 13, p. e598111336172, 2022.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 251-262, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Adesão ao tratamento para asma em crianças atendidas em ambulatório especializado em Patos de Minas (MG)

Adherence to asthma treatment among children attended at a specialized outpatient clinic in Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil

GEOVANA FRANKLIM GOMES E SILVA
Discente de Medicina (UNIPAM)
geovanafranklim2@gmail.com

MARIA EDUARDA MAFFESSONI CARVALHO
Discente de Medicina (UNIPAM)
mariaemc@unipam.edu.br

JULIANA ROCHA CAVALCANTI BARROS
Professora orientadora (UNIPAM)
julianarochacb@unipam.edu.br

LUCIANA MENDONÇA ARANTES
Professora coorientadora (UNIPAM)
lucianamarantes@unipam.edu.br

Resumo: A asma é uma doença respiratória crônica prevalente na infância, cujo controle depende da adesão ao tratamento farmacológico e às medidas não farmacológicas. Este estudo teve como objetivo avaliar a adesão terapêutica e fatores associados em crianças asmáticas acompanhadas em ambulatório especializado. Trata-se de estudo transversal com 20 participantes. A adesão farmacológica foi avaliada pelo MARS-5, e as medidas não farmacológicas foram classificadas como adequadas quando ≥50% dos itens recomendados eram cumpridos. Foram realizadas análises descritivas e inferenciais, adotando-se $p<0,05$. Observou-se predominância de boa adesão farmacológica, embora parte dos participantes apresentasse adesão inadequada às medidas ambientais. Não houve associação estatisticamente significativa entre variáveis demográficas, adesão farmacológica e não farmacológica. Destaca-se que o tamanho reduzido da amostra pode ter limitado o poder estatístico. Os achados reforçam a importância de estratégias educativas para o controle integral da asma pediátrica.
Palavras-chave: asma; cooperação e adesão ao tratamento; pediatria.

Abstract: Asthma is a chronic respiratory disease prevalent in childhood, and its control depends on adherence to pharmacological treatment and non-pharmacological measures. This study aimed to evaluate therapeutic adherence and associated factors in children with asthma followed at a specialized outpatient clinic. This was a cross-sectional study involving 20 participants. Pharmacological adherence was assessed using the MARS-5, and non-pharmacological measures were classified as adequate when ≥50% of the recommended items were fulfilled. Descriptive and

inferential analyses were performed, adopting p<0.05. A predominance of good pharmacological adherence was observed, although some participants showed inadequate adherence to environmental measures. No statistically significant association was found between demographic variables and pharmacological or non-pharmacological adherence. It should be noted that the small sample size may have limited the statistical power of the study. The findings reinforce the importance of educational strategies for the comprehensive control of pediatric asthma.
Keywords: asthma; treatment adherence and compliance; pediatrics.

1 INTRODUÇÃO

A asma pode ser definida como uma condição respiratória crônica ocasionada por inflamação das vias aéreas e posterior obstrução das vias brônquicas, ocorrendo de forma episódica e reversível. É uma condição imunomediada e multifatorial, podendo ser desencadeada por vários fatores, como infecções, alergênicos e uso de medicamentos. Se não controlada de maneira eficiente, pode evoluir para um quadro em que a obstrução do fluxo de ar se torna persistente, com limitações físicas e sociais para seus portadores (Cagliari *et al*., 2023).

A asma é um dos distúrbios respiratórios mais frequentes do mundo. De acordo com a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT), a asma afeta em torno de 20 milhões de pessoas no Brasil e é a terceira razão mais comum para internações no Sistema Único de Saúde (SUS) (Rodrigues *et al*., 2021). É a doença crônica não transmissível mais prevalente da infância em todo o mundo e é responsável por morbidade e mortalidade significativas em crianças (Jones; Lawton; Gupta; 2022).

O diagnóstico de asma aumentou de forma exponencial nas últimas décadas, em decorrência da urbanização e da industrialização, e é considerado um problema de saúde pública global. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima o aumento do número de diagnósticos em 100 milhões até o ano de 2025 (Kuruvilla *et al*., 2019). De acordo com Batista *et al.* (2021), a alta prevalência da asma é um problema de saúde pública importante que deveria estar controlado nos dias de hoje, uma vez que existem diretrizes internacionais voltadas para o diagnóstico e tratamento adequados.

O aumento global da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, como a asma, revela um problema alarmante, a má adesão ao tratamento proposto. A abordagem terapêutica da asma envolve tanto o manejo farmacológico quanto a implementação de medidas de controle ambiental e modificação de hábitos de vida. O não seguimento dessas intervenções está associado ao agravamento dos sintomas, maior comprometimento da qualidade de vida e elevação do risco de mortalidade. Fatores como dieta inadequada, obesidade, sedentarismo, tabagismo passivo e alta exposição a alérgenos domésticos contribuem para o descontrole dos sintomas, especialmente em pacientes pediátricos atópicos (GINA, 2024; Serrano *et al*., 2022).

Há vários fatores que influenciam a adesão ao tratamento em relação aos pacientes pediátricos, como o fato de as crianças dependerem de um adulto para seu cuidado, o qual nem sempre está habilitado para seguir as recomendações médicas de maneira eficaz. A falta de informação e a existência de mitos e crenças populares também

contribuem para a baixa adesão ao tratamento proposto e, consequentemente, para a elevada busca pelos recursos de saúde. A asma requer atenção especial, buscando evitar perda de qualidade de vida, internamentos, exacerbações, consequências deletérias na vida adulta e mortalidade (Serrano *et al*., 2022).

Diante da elevada prevalência da asma na população pediátrica e de seu impacto clínico e social, torna-se fundamental compreender como ocorre a adesão às terapias propostas em contextos assistenciais específicos. A análise desse cenário permite identificar fragilidades no seguimento farmacológico e nas medidas de controle ambiental, contribuindo para o aprimoramento do manejo clínico e para o desenvolvimento de estratégias mais direcionadas à realidade local. Nesse sentido, o presente estudo dedica-se a avaliar a adesão ao tratamento medicamentoso e às medidas não farmacológicas em crianças asmáticas acompanhadas em ambulatório especializado no município de Patos de Minas (MG), bem como a caracterizar o perfil clínico e comportamental dessa população, com ênfase em fatores potencialmente associados ao controle da doença.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ABORDAGENS TERAPÊUTICAS DA ASMA

A *Global Initiative for Asthma* (GINA) estabelece como objetivos para o tratamento da asma alcançar o controle ótimo da doença e minimizar o risco de exacerbação, mortalidade, perda da função pulmonar e efeitos adversos de medicamentos. Grande parte dos pacientes com asma consegue alcançar um controle eficaz da doença utilizando medicações inalatórias altamente efetivas (Lommatzsch; Buhl; Korn; 2020).

Paralelamente ao tratamento medicamentoso, também são de suma importância as estratégias terapêuticas não farmacológicas, que incluem a prática regular de exercícios físicos, a otimização do peso corporal, a cessação do tabagismo e a redução da exposição passiva ao fumo (GINA, 2024). O controle ambiental, por sua vez, pode ser definido como o conjunto de medidas destinadas a reduzir a quantidade de alérgenos e outras substâncias prejudiciais às vias aéreas, como umidade e mofo em ambientes internos. O controle ambiental é uma das vertentes do tratamento não farmacológico da asma, e a ausência dessa prática pode contribuir para a falta de controle e exacerbações da doença (Serrano *et al*., 2022).

Diante do exposto, nota-se que o principal objetivo do tratamento é o bom controle da doença e, por essa razão, atribui-se uma importância considerável à mensuração do regime de adesão para controle da asma (Lommatzsch; Buhl; Korn; 2020).

2.2 ADESÃO AO REGIME TERAPÊUTICO

A adesão à terapêutica é definida pela OMS como o grau de correspondência entre o comportamento de uma pessoa em relação às recomendações realizadas pelos

profissionais de saúde, sobretudo no que refere à medicação prescrita, ao cumprimento de dieta ou a mudanças no seu estilo de vida (Martins *et al*., 2020).

Não há consenso na literatura sobre o conceito de aderência ao tratamento da asma. A maior parte dos estudos considera o paciente aderente aquele que utiliza pelo menos 80% da dose do medicamento prescrito (Soares *et al*., 2020). A adesão ao tratamento dessa patologia é conhecida por ser abaixo do ideal. Taxas de adesão inferiores a 50% foram relatadas em crianças, e taxas de não adesão variando de 30% a 70% foram relatadas em adultos (Zaeh *et al*., 2022). Apesar dos avanços nas estratégias de tratamento e do atual arsenal terapêutico, 10% a 15% dos pacientes que possuem formas mais severas da doença permanecem sem o controle adequado (Soares *et al*., 2020).

2.3 AVALIAÇÃO DA ADESÃO À TERAPÊUTICA

Medir a falta de adesão à medicação é um desafio no que diz respeito ao alcance da população que pode ser medida e às ferramentas que podem ser utilizadas para medir. Não existe um método de avaliação da adesão à terapêutica que possa ser considerado padrão-ouro. Os métodos disponíveis oferecem apenas uma estimativa do comportamento de adesão dos pacientes. No entanto, essa análise é fundamental, principalmente no que se refere a otimização do controle das doenças crônicas (Martins *et al*., 2020).

Nos últimos anos foram desenvolvidos instrumentos para facilitar e tornar prática a avaliação da adesão ao tratamento de doenças crônicas. Um desses instrumentos é o MARS (*Medicine Adherence Rate Scale*), um questionário com confiabilidade e reprodutibilidade significativas, validado para uso em doenças crônicas inespecíficas e traduzido para a língua portuguesa. Apresenta-se em duas versões, com 10 perguntas (versão original) e com 5 perguntas (MARS-5), ambas demonstrando eficácia comprovada na avaliação do grau de adesão (Serrano *et al*., 2022).

Alguns estudos destacam a utilidade dos questionários preenchidos pelos doentes sobre a sua adesão à terapia, o que facilita o autorrelato de não adesão e a identificação de barreiras específicas para cada indivíduo (Martins *et al*., 2020). A aplicação cuidadosa de questionários pode contribuir com identificação de possíveis problemas associados à adesão abaixo do ideal e com a determinação da prevalência das taxas de adesão entre pacientes com asma (Albassam; Alharbi; Awaisu; 2020).

2.4 DETERMINANTES DA FALTA DE ADESÃO AO TRATAMENTO

O controle inadequado da asma se deve, além da própria gravidade da doença, à falha terapêutica, dificuldade no acesso à medicação, prescrição de doses inadequadas de medicamentos e comorbidades não tratadas (Soares *et al*., 2020). Alcançar e manter o controle da asma pode ser difícil devido a exposições como alérgenos, irritantes, poluição ambiental, tabagismo, agentes ocupacionais e drogas (Pinto *et al*., 2021).

A adesão ao tratamento da asma é impactada por múltiplos fatores, envolvendo aspectos relacionados à medicação, crenças dos pacientes, dinâmica familiar e interações com os profissionais de saúde. Entre os fatores medicamentosos, destacam-se os efeitos

adversos tardios, o custo elevado e a complexidade dos regimes terapêuticos. Barreiras adicionais incluem atitudes e crenças dos pacientes, desordens psicológicas e influência de cuidadores. A relação médico-paciente também exerce influência significativa sobre a adesão ao tratamento, afetando os desfechos terapêuticos (Zaeh *et al*., 2022).

3 METODOLOGIA

Foi feito de um estudo descritivo, de delineamento transversal, com abordagem quantitativa, realizado no ambulatório de pneumologia infantil da Clínica de Especialidades do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), no município de Patos de Minas (MG).

A amostra foi composta por 20 pacientes pediátricos diagnosticados com asma, com idade entre 2 e 14 anos, em acompanhamento regular no referido ambulatório. Foram incluídas crianças que já haviam recebido prescrição de medicação de uso contínuo para asma, incluindo corticosteroides inalados, associados ou não a broncodilatadores de longa duração. Também foi exigido o consentimento dos pais ou responsáveis legais, além do assentimento das crianças quando aplicável. Foram excluídos participantes cujos responsáveis referiram desconhecimento acerca do tratamento medicamentoso ou das condições ambientais da residência.

A coleta de dados foi realizada nos meses de maio, junho, agosto e setembro de 2025, após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do UNIPAM. Os dados foram obtidos por meio da aplicação presencial de um questionário impresso, aplicado em encontro único durante consulta ambulatorial, com duração de 10 minutos. O instrumento foi composto por duas partes: a primeira, elaborada pelos pesquisadores, contemplou informações sociodemográficas (sexo, idade, peso e altura) e questões relativas às medidas não farmacológicas e controle ambiental da asma (presença de fumantes, animais domésticos e alérgenos no domicílio; uso de capa impermeável no colchão e travesseiro; prática regular de exercícios físicos e adoção de alimentação balanceada); a segunda consistiu na versão validada em português da escala MARS-5 (Medication Adherence Report Scale), utilizada para avaliação da adesão à terapia farmacológica em doenças crônicas.

Para análise da adesão às medidas de controle não farmacológicas/ controle ambiental, foi criada uma variável dicotômica considerando como "adesão adequada" à realização de pelo menos 50% das medidas analisadas, e como "adesão inadequada" à realização de menos de 50% dessas medidas. Esse critério foi adotado para fins de análise estatística e categorização da amostra.

Durante o mesmo encontro, foram aferidos peso e altura das crianças participantes, utilizando-se balança e fita métrica, para posterior caracterização do perfil antropométrico (Índice de massa corporal, IMC). O preenchimento do questionário foi realizado pelo responsável legal, de forma individual, sem interferência dos pesquisadores, em ambiente reservado.

Os dados foram organizados inicialmente em planilhas eletrônicas no Google Planilhas, ferramenta utilizada para construção dos gráficos apresentados no estudo. As tabelas foram elaboradas no Microsoft Word. A análise estatística foi realizada com o auxílio do software Jamovi. Os resultados obtidos foram posteriormente confrontados e

discutidos à luz da literatura científica atual e das diretrizes vigentes para o manejo da asma pediátrica.

Foi realizada estatística descritiva, com apresentação de médias, desvios-padrão, valores mínimos e máximos para variáveis contínuas, além de frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas. A normalidade das variáveis contínuas foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Considerando o tamanho reduzido da amostra (n=20) e a distribuição dos dados, optou-se pela utilização de testes não paramétricos nas análises comparativas.

A comparação da idade entre os grupos com boa e baixa adesão farmacológica foi realizada por meio do teste de Mann-Whitney. Para análise de associação entre variáveis categóricas (sexo e adesão farmacológica; adesão não farmacológica e adesão farmacológica), utilizou-se o Teste Exato de Fisher. Adotou-se nível de significância de 5% ($p<0,05$) para todas as análises inferenciais.

O estudo foi conduzido em conformidade com as diretrizes éticas estabelecidas pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e as crianças nas faixas etárias aplicáveis assinaram o Termo de Assentimento. Foram assegurados o sigilo, a confidencialidade das informações e a anonimização dos dados, sendo os participantes identificados por códigos numéricos. Não houve intervenção terapêutica, e os riscos foram considerados mínimos, restritos a eventual desconforto ao responder às perguntas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra foi composta por 20 crianças diagnosticadas com asma, em acompanhamento ambulatorial especializado. Os dados coletados foram organizados e apresentados por meio de tabelas e gráficos, com o objetivo de facilitar a visualização das características demográficas, antropométricas e relacionadas à adesão terapêutica. Foi realizada análise estatística descritiva, com cálculo de médias, desvios-padrão, valores mínimos e máximos para variáveis contínuas, além de frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas.

Em relação às características demográficas e antropométricas da amostra, conforme demonstrado na Tabela 1, a média de idade foi de 5,4 anos (± 2,5; mínimo 2 – máximo 10 anos). Houve predominância do sexo masculino (65%, n=13), em comparação ao feminino (35%, n=7). O índice de massa corporal (IMC) variou entre 12,8 e 22,7 kg/m², com média de 16,7 kg/m² (± 2,6). Quando analisado por sexo, o IMC médio foi de 17,5 kg/m² no sexo masculino e 15,2 kg/m² no sexo feminino.

A avaliação nutricional foi realizada com base no IMC, considerando a recomendação da Organização Mundial da Saúde para utilização do escore-z de IMC para idade em crianças e adolescentes (WHO, 2006; WHO, 2007). Considerando a distribuição dos valores para a faixa etária estudada, observou-se que 75% da amostra (n=15) apresentou IMC em faixa compatível com eutrofia. Foram identificados 15% (n=3) dos participantes com valores ≥ 19 kg/m² (19,6; 21,9 e 22,7 kg/m²), sugestivos de sobrepeso ou obesidade. Além disso, 10% (n=2) apresentaram IMC ≤ 13,6 kg/m² (12,8 e 13,6 kg/m²), valores possivelmente compatíveis com magreza.

Tabela 1: Características demográficas e antropométricas.

Participante	Idade	Sexo	IMC
1	4	M	21,9
2	4	F	13,6
3	6	M	18,4
4	6	F	18,3
5	8	M	16,1
6	9	M	17,6
7	5	M	14,7
8	7	F	18,1
9	4	F	14
10	7	M	22,7
11	6	M	16,7
12	5	F	12,8
13	2	M	16
14	3	M	16,2
15	2	M	16
16	3	M	16,7
17	4	F	14,9
18	10	M	15,1
19	10	M	19,6
20	3	F	14,9

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

A identificação de participantes com IMC sugestivo de excesso de peso é relevante, considerando a associação já descrita entre obesidade e pior controle da asma na infância. O excesso de tecido adiposo está relacionado a um estado inflamatório sistêmico que pode intensificar a inflamação das vias aéreas, além de alterações mecânicas pulmonares que favorecem maior limitação respiratória. Evidências indicam que crianças com obesidade apresentam maior frequência de exacerbações e pior resposta terapêutica quando comparadas às eutróficas, reforçando a importância da avaliação do estado nutricional no manejo da asma pediátrica (Forno; Celedón, 2017).

Na análise das medidas não farmacológicas para o tratamento da asma, observou-se que 20% (n=4) das crianças vivem em domicílios com fumantes, sendo o cigarro de palha o mais referido (n=3), seguido pelo cigarro branco (n=1).

A exposição passiva à fumaça do cigarro está associada a maior inflamação das vias aéreas, aumento da hiperresponsividade brônquica e maior frequência de exacerbações, além de maior risco de hospitalizações. Evidências demonstram que crianças expostas ao tabagismo passivo apresentam pior controle clínico e maior necessidade de medicação quando comparadas às não expostas, reforçando o impacto negativo do ambiente domiciliar no manejo da doença (GINA, 2024).

A presença de animais domésticos (cão ou gato) foi relatada em 45% (n=9) dos lares; e a presença de outros fatores potencialmente alergênicos no quarto ou sala, como tapetes, cortinas e bichos de pelúcia, que foram identificados em 40% (n=8) dos casos. Animal doméstico e fatores alergênicos estão presentes no lar de 7 participantes.

A literatura demonstra que a exposição contínua a alérgenos derivados de epitélio animal, ácaros da poeira domiciliar e partículas acumuladas em tecidos pode

intensificar a inflamação das vias aéreas em crianças atópicas, favorecendo exacerbações e pior controle da asma. Esses fatores ambientais estão associados ao aumento da hiperresponsividade brônquica e da frequência de sintomas, especialmente em indivíduos sensibilizados, reforçando a importância das medidas de controle ambiental como componente fundamental do manejo terapêutico (GINA, 2024).

Sobre medidas de proteção ambiental, o uso de capa impermeável no colchão foi observado em 20% (n=4) dos participantes, e no travesseiro em 20% (n=4), sendo o uso concomitante em apenas 10% (n=2).

O uso de capas impermeáveis para colchões e travesseiros pode reduzir a exposição a alérgenos de ácaros domésticos, um dos principais desencadeadores de sintomas em crianças asmáticas sensibilizadas a esses alérgenos. Revisões recentes apontam que intervenções ambientais que utilizam capas, associadas a outras estratégias de redução de alérgenos domiciliares, estão associadas à redução de sintomas respiratórios e à melhora do controle de asma em crianças com sensibilização aos ácaros da poeira, sugerindo benefício potencial dessas medidas no manejo da doença (Klain *et al*., 2024).

Quanto aos hábitos de vida, 40% (n=8) praticam atividade física regular (≥2 vezes/semana). Em relação à alimentação, 50% (n=10) foram descritas como tendo padrão saudável, com frutas, verduras e baixo consumo de guloseimas.

A adoção de hábitos saudáveis, como alimentação equilibrada e prática regular de atividade física também exerce influência no controle da asma. Evidências indicam que dietas ricas em alimentos ultraprocessados e pobres em antioxidantes podem favorecer o estado inflamatório sistêmico, enquanto uma alimentação balanceada, com adequada ingestão de frutas, vegetais e fibras, pode contribuir para melhor modulação da resposta inflamatória. Da mesma forma, a prática regular de atividade física está associada à melhora da capacidade cardiorrespiratória, redução de sintomas e melhor qualidade de vida em crianças asmáticas, quando realizada sob adequado acompanhamento clínico. Assim, o estímulo a hábitos de vida saudáveis configura-se como componente complementar relevante no manejo da asma pediátrica (GINA, 2024).

Em relação a adesão ao tratamento farmacológico, o escore médio do questionário MARS-5, apresentado na Tabela 2, foi de 19,6 pontos (± 4,6; mínimo 10 – máximo 25). Considerando que escores ≥ 20 indicam boa adesão ao tratamento e que 25 pontos correspondem à adesão total, 60% das crianças (n=12) apresentaram boa adesão, sendo que 10% (n=2) atingiram adesão total (25 pontos). Por outro lado, 40% (n=8) foram classificadas com adesão inadequada (<20 pontos).

Tabela 2: Pontuação do MARS-5.

Participante	Escore MARS- 5
1	13
2	10
3	21
4	21
5	12
6	24
7	21
8	25

9	18
10	24
11	17
12	15
13	25
14	19
15	23
16	18
17	21
18	23
19	21
20	22

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Com o objetivo de explorar possíveis associações entre as variáveis demográficas e a adesão ao tratamento farmacológico, foram realizadas análises inferenciais complementares. Inicialmente, a normalidade das variáveis contínuas foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Considerando o tamanho reduzido da amostra (n=20), optou-se pela utilização de testes não paramétricos para comparação entre grupos, bem como o Teste Exato de Fisher para análise de associação entre variáveis categóricas. Adotou-se o nível de significância de 5% ($p<0,05$).

A comparação da idade entre os grupos com boa e baixa adesão foi realizada pelo teste de Mann-Whitney. Observou-se média etária superior no grupo com boa adesão (5,9 ± 2,8 anos) em comparação ao grupo com baixa adesão (4,6 ± 1,7 anos). Contudo, a diferença não foi estatisticamente significativa ($p = 0,331$).

A associação entre sexo e classificação da adesão ao tratamento foi avaliada por meio do Teste Exato de Fisher. Entre os participantes do sexo masculino, 61,5% (n=8) apresentaram boa adesão, enquanto no sexo feminino essa proporção foi de 57,1% (n=4). Não foi observada associação estatisticamente significativa entre sexo e adesão ao tratamento (Fisher; $p = 1,000$).

Na análise conjunta das duas variáveis no mesmo participante — adesão às medidas não farmacológicas (definida neste estudo como cumprimento de 4 ou mais dos 7 itens avaliados, ou seja, ≥50%) e adesão farmacológica — observou-se que, entre os participantes classificados como aderentes às medidas não farmacológicas (35%; n=7), 57,1% (n=4) apresentaram boa adesão farmacológica e 42,9% (n=3) baixa adesão. Entre os participantes que não atingiram o critério de adesão não farmacológica (65%; n=13), 61,5% (n=8) apresentaram boa adesão farmacológica e 38,5% (n=5) baixa adesão. Não foi observada associação estatisticamente significativa entre as variáveis (Teste Exato de Fisher; $p = 1,000$).

De modo geral, não foram observadas associações estatisticamente significativas entre as variáveis analisadas, considerando-se o nível de significância de 5% ($p<0,05$). Entretanto, destaca-se que o estudo contou com uma amostra reduzida (n=20), o que pode ter limitado o poder estatístico das análises e a capacidade de detectar possíveis associações. Dessa forma, a ausência de significância estatística deve ser interpretada com cautela, não excluindo a possibilidade de que tais associações possam ser identificadas em amostras maiores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu caracterizar o perfil clínico, antropométrico e comportamental de crianças asmáticas acompanhadas em ambulatório especializado no município de Patos de Minas (MG), com ênfase na adesão ao tratamento farmacológico e às medidas não farmacológicas. Observou-se que, embora a maioria dos participantes tenha apresentado boa adesão ao tratamento medicamentoso segundo o escore do MARS-5, parcela expressiva ainda demonstrou adesão inadequada, evidenciando a persistência de desafios no manejo da asma pediátrica.

No que se refere às medidas não farmacológicas, identificaram-se exposições ambientais e hábitos de vida potencialmente relacionados ao descontrole da doença, como presença de fumantes no domicílio, contato com alérgenos ambientais e baixa adesão ao uso de capas impermeáveis. Tais achados reforçam que o controle da asma vai além da prescrição medicamentosa, exigindo abordagem integrada que contemple intervenções ambientais e comportamentais.

Não foram observadas associações estatisticamente significativas entre as variáveis demográficas analisadas e a adesão farmacológica, tampouco entre adesão farmacológica e não farmacológica. Contudo, a reduzida dimensão amostral pode ter limitado o poder estatístico do estudo, devendo os resultados ser interpretados com cautela.

Os achados destacam a importância do acompanhamento contínuo, da educação em saúde e do fortalecimento da orientação aos responsáveis quanto às estratégias de controle ambiental e ao uso correto da medicação. Estudos com amostras maiores e delineamentos multicêntricos são recomendados para aprofundar a compreensão dos fatores associados à adesão terapêutica na asma pediátrica, contribuindo para o aprimoramento das estratégias de cuidado e para a redução de exacerbações e complicações futuras.

REFERÊNCIAS

ALBASSAM, A.; ALHARBI, A.; AWAISU, A. Assessing Adherence to Inhaled Corticosteroids Among Adults with Asthma in Kuwait Using the Medication Adherence Report Scale for Asthma. **Patient preference and adherence**, vol. 14, p. 963-970, 9 jun. 2020.

BATISTA H. E. A. *et al*. A relevância da atenção farmacêutica no tratamento de pacientes asmáticos. **Revista Encontros Científicos UniVS**, v. 3, n. 1, p. 61-70, jan. 2021.

CAGLIARI, L. L. *et al*. Asma infantil: uma revisão abrangente sobre a etiologia e fisiopatologia, fatores de risco, manifestações clínicas, diagnóstico, tratamento, plano de gerenciamento, nutrição e estilo de vida, prevenção e perspectivas futuras. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 5, p. 20252-20268, 2023.

FORNO E.; CELEDÓN J. C. The effect of obesity, weight gain, and weight loss on asthma inception and control. **Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology**, v. 17, n. 2, p. 123-130, abr. 2017.

GINA. GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA. **Global strategy for asthma management and prevention**. 2024. Disponível em: https://ginasthma.org/2024-report/.

JONES, H., LAWTON, A., GUPTA, A. Asthma attacks in children-challenges and opportunities. **Indian journal of pediatrics**, vol. 89, n. 4, p. 373-377, 21 jan. 2022.

KLAIN, A. *et al*. The prevention of house dust mite allergies in pediatric asthma. **Children**, v. 11, p. 469, 2024.

KURUVILLA, M. E. *et al*. Epidemiology and risk factors for asthma. **Respiratory medicine**, v. 149, p. 16-22, 31 jan. 2019.

LOMMATZSCH, M., BUHL, R., KORN, S. The treatment of mild and moderate asthma in adults. **Deutsches Arzteblatt International**, vol. 117, pág. 434-444, 2020.

MARTINS, M. *et al*. Adesão à terapêutica na asma. **Revista Portuguesa de Imunoalergologia**, v. 28, n. 2, p. 87-95, 2020.

PINTO, R. M. de C. *et al*. Recomendações para o manejo da asma grave da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. **Jornal brasileiro de pneumologia**, vol. 47, n. 6, 2021.

RODRIGUES, A. S. *et al*. Abordagem geral da asma: uma revisão narrativa. Revista **Eletrônica Acervo Médico**, v.1, n. 2, 5 nov. 2021.

SERRANO, R. A. *et al*. Avaliação da adesão ao tratamento da asma em crianças: a influência do atendimento especializado. **Arquivos de Asma, Alergia e Imunologia**, v. 6, n. 1, p. 360-368, 2022.

SOARES, F. C. *et al*. Estudo de vida real do perfil epidemiológico e da adesão ao tratamento de pacientes com asma alérgica grave em uso de Omalizumabe durante 12 meses. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 41, n. 2, p. 321-330, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO. **Child Growth Standards**. Geneva: World Health Organization, 2006. Disponível em: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Reference 2007**: growth reference data for 5–19 years. Geneva: World Health Organization, 2007.

ZAEH, S. E. *et al*. The impact of adherence and health literacy on difficult-to-control asthma. **The journal of allergy and clinical immunology**. **In practice**, vol. 10, n. 2, p. 386-394, 2022.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 263-280, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Análise comparativa da mortalidade por câncer no município de Patos de Minas (MG)

Comparative Analysis of Cancer Mortality in the Municipality of Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil

LUISA DINIZ NAPOLEÃO
Discente de Medicina (UNIPAM)
luisadn@unipam.edu.br

MARCOS AURÉLIO DE OLIVEIRA
Discente de Medicina (UNIPAM)
marcosaurelio@unipam.edu.br

DANIELLE DE FREITAS GONÇALVES
Professora orientadora (UNIPAM)
daniellefg@unipam.edu.br

Resumo: O câncer constitui importante causa de mortalidade global, sendo influenciado por fatores biológicos, ambientais e comportamentais. Analisar o perfil da mortalidade por câncer em Patos de Minas (MG) entre 2013 e 2023, comparando-o com o de Minas Gerais, o da região Sudeste e o do Brasil. Estudo epidemiológico observacional, transversal e descritivo, com abordagem quantitativa, utilizando dados secundários do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/DATASUS). Foram analisados os dez principais tipos de neoplasias malignas responsáveis por óbitos, considerando números absolutos, proporções, distribuição por sexo e faixa etária e taxas de mortalidade por 100.000 habitantes para câncer de pulmão e de encéfalo. O câncer de pulmão apresentou maior número de óbitos, seguido por colorretal e mama. O perfil municipal foi semelhante ao estadual e nacional, porém com proporção relativamente maior de mortalidade por câncer de encéfalo. A mortalidade aumentou com a idade, concentrando-se acima dos 50 anos. Os resultados evidenciam padrão semelhante ao cenário nacional, com destaque para a maior mortalidade por câncer de encéfalo no município.
Palavras-chave: câncer; mortalidade; epidemiologia.

Abstract: Cancer is a major cause of global mortality and is influenced by biological, environmental, and behavioral factors. This study aimed to analyze the profile of cancer mortality in Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil, between 2013 and 2023, comparing it with the profiles of the state of Minas Gerais, the Southeast region, and Brazil. This is an observational, cross-sectional, descriptive epidemiological study with a quantitative approach, using secondary data from the Mortality Information System (SIM/DATASUS). The ten main types of malignant neoplasms responsible for deaths were analyzed, considering absolute numbers, proportions, distribution by sex and age group, and mortality rates per 100,000 inhabitants for lung and brain cancer. Lung cancer accounted for the highest number of deaths, followed by colorectal and breast cancer. The municipal profile was similar to the state and national profiles; however, there was a relatively higher proportion of mortality from brain cancer. Mortality increased with age,

with deaths concentrated among individuals over 50 years of age. The results indicate a pattern similar to the national scenario, with emphasis on the higher mortality from brain cancer in the municipality.
Keywords: cancer; mortality; epidemiology.

1 INTRODUÇÃO

O câncer é uma doença genética caracterizada pela proliferação rápida e descontrolada de células anormais, resultante de falhas nos mecanismos de produção, reparo e eliminação de células danificadas do organismo. Normalmente, o corpo possui sistemas que regulam o ciclo celular e promovem a morte celular programada, porém, no câncer, esses mecanismos tornam-se ineficazes, levando ao crescimento desordenado das células, que podem invadir outros tecidos e formar metástases (National Cancer Institute, 2021; Boaretto *et al.*, 2023). Esse processo ocorre devido a alterações em genes responsáveis pelo controle do crescimento celular, principalmente os proto-oncogenes, genes supressores de tumor e genes de reparo do DNA (Boaretto *et al*., 2023; Kontomanolis *et al.*, 2020; Batra *et al*., 2021).

Tumores malignos são uma das principais causas de morte global, sendo, em muitos países, a primeira ou segunda causa antes dos 70 anos (Sung *et al*., 2021). No Brasil, estimam-se 704 mil novos casos anuais de câncer para o período de 2023-2025, sendo que as regiões Sul e Sudeste concentram cerca de 70% deles (Instituto Nacional do Câncer, 2022). Esse cenário se agrava, principalmente, devido ao envelhecimento populacional (Brasileiro Filho, 2021). Aproximadamente 70% das mortes por câncer ocorrem em países de baixa e média renda, sendo cerca de um terço delas associado a fatores de risco comportamentais, como excesso de peso, baixo consumo de frutas e vegetais, sedentarismo, consumo de álcool e tabagismo. Estima-se que cerca de 40% dos casos poderiam ser prevenidos por meio da redução desses fatores de risco (Organização Pan-Americana da Saúde, 2020).

Diante do crescimento global do câncer e das diferenças de mortalidade e morbidade entre regiões, idade, gênero e tipos de câncer, torna-se essencial a adoção de estratégias de controle e prevenção adequadas às necessidades locais (Lin *et al.*, 2021). Além disso, fatores como a distribuição desigual de recursos de saúde podem influenciar os padrões de incidência e mortalidade, justificando uma análise local para avaliar o impacto das políticas públicas e identificar demandas específicas (Song *et al*., 2024; Thompson *et al.*, 2021). O diagnóstico precoce é crucial para melhorar as taxas de sobrevida e a qualidade de vida dos pacientes, com a Atenção Básica à Saúde desempenhando um papel fundamental nesse processo.

No Brasil, após a criação do SUS em 1990, um novo conjunto de políticas foi implementado para estruturar a assistência ao paciente oncológico. Entre 2005 e 2013, foi criada a Instituição da Política Nacional de Atenção Oncológica (PNAO) e, a partir de 2013, a fim de priorizar o modelo de redes de atenção à saúde, a PNAO foi substituída pela Política Nacional para Prevenção e Controle do Câncer (PNPCC) (Horbus; Costa, 2023), com o objetivo de contribuir para um conjunto de normativas voltadas à organização dos serviços e ações de saúde, visando garantir a todos os cidadãos o acesso

equitativo e universal à promoção, proteção e recuperação da saúde (Tomazelli, 2021). O Ministério da Saúde do Brasil implementou a Lei n. 12.732/2012, que determina prazo máximo de 60 dias entre o diagnóstico e o início do tratamento. No entanto, a desigualdade na distribuição de unidades de tratamento oncológico entre as regiões do país impede a plena execução dessas políticas (Brasil, 2013).

Frente a esse panorama, torna-se fundamental compreender as especificidades locais para a formulação de estratégias de prevenção e controle do câncer. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo principal analisar o perfil da mortalidade por câncer no município de Patos de Minas (MG) no período de 2013 a 2023, utilizando dados secundários provenientes do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/DATASUS). A proposta envolveu a comparação com os dados de Minas Gerais, da região Sudeste e do Brasil, considerando os principais tipos de câncer listados na Classificação Internacional de Doenças, com ênfase nos cânceres mais prevalentes ou letais. A análise foi estratificada por sexo e faixa etária, buscando identificar padrões regionais, fatores predisponentes e possíveis tendências temporais.

Espera-se que os achados subsidiem a elaboração de ações públicas direcionadas, contribuindo para o planejamento em saúde local e para o fortalecimento das estratégias de vigilância e controle do câncer.

2 METODOLOGIA

2.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Apresentados os objetivos propostos, este estudo epidemiológico visa realizar uma pesquisa observacional transversal, descritiva e comparativa, com uma abordagem quantitativa. A investigação analisou dados secundários sobre a mortalidade pelos 10 principais cânceres em Patos de Minas, Minas Gerais, região Sudeste e no Brasil, abrangendo o período de 2013 a 2023. A população do estudo incluiu todos os indivíduos que faleceram em decorrência dessas neoplasias malignas registradas nesse intervalo e localidades.

2.2 COLETA DE DADOS

A coleta dos dados foi feita através de consultas às bases públicas do DATASUS, utilizando a ferramenta TabNet para extração dos dados. Foram seguidos os seguintes passos: acessar o TabNet DATASUS; selecionar a opção de "Estatísticas Vitais" e, em seguida, "Cancer (Sitio do INCA)"; na nova aba aberta, selecionar "Atlas de Mortalidade por Câncer" e em seguida selecionar "Taxas de mortalidade por câncer, brutas e ajustadas por idade pelas populações mundial e brasileira, por 100.000, segundo sexo, faixa etária, localidade e por período selecionado"; e, no painel, selecionar as neoplasias de interesse.

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

Após a coleta, os dados extraídos foram organizados em planilhas eletrônicas utilizando o software Microsoft Excel, garantindo a consistência e integridade das informações. A análise foi conduzida por meio de estatística descritiva, com o objetivo de caracterizar o perfil da mortalidade por câncer nas diferentes localidades estudadas. Inicialmente, foram calculados os números absolutos de óbitos por tipo de câncer no município de Patos de Minas, em Minas Gerais, na região Sudeste e no Brasil, considerando o período de 2013 a 2023. Em seguida, foram estimadas as proporções relativas (%) de mortalidade para cada tipo de neoplasia, permitindo a comparação entre as diferentes regiões analisadas. Também foram analisadas as distribuições dos óbitos segundo sexo e faixa etária, com a finalidade de identificar padrões epidemiológicos relacionados ao perfil demográfico da população. Para alguns tipos específicos de câncer, como o câncer de encéfalo e o câncer de pulmão, foram avaliadas ainda as taxas médias de mortalidade por 100.000 habitantes, possibilitando uma comparação mais precisa entre o município e os cenários estadual, regional e nacional. Os resultados foram apresentados por meio de tabelas e comparações percentuais, buscando evidenciar diferenças no perfil de mortalidade entre Patos de Minas e as demais regiões analisadas, bem como identificar padrões epidemiológicos relevantes relacionados ao sexo, idade e tipo de neoplasia.

3 RESULTADOS

Para a análise dos dados acerca da mortalidade pelos dez principais tipos de neoplasias malignas, segundo suas letalidades, foram selecionados dados específicos de sexo e faixa etária, objetivando-se a comparação dos números da cidade de Patos de Minas com as estatísticas do contexto estadual, regional e nacional. Na Tabela 1, observa-se grande número de óbitos por CA de pulmão, acompanhado pelo CA de Colorretal e CA de Mama.

Tabela 1: Número absoluto de óbitos por tipo de câncer (2013-2023).

Tipo de câncer	Patos de Minas	Minas Gerais	Sudeste	Brasil
Pulmão	283	28.745	139.577	306.970
Colorretal	160	20.041	112.837	206.261
Mama	139	17.877	94.319	190.138
Próstata	123	17.276	71.861	170.110
Estômago	123	16.158	71.507	158.558
Encéfalo	109	8.325	39.812	88.808
Pâncreas	84	11.849	55.317	120.636

Fígado	76	10.435	49.474	112.237
Esôfago	50	14.077	42.706	92.464
Laringe	47	5.482	23.465	48.868

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM

Na Tabela 2, é possível comparar os territórios a partir da proporção dos números apresentados na tabela anterior, evidenciando taxas de mortalidade relativamente maiores por CA de pulmão e CA de encéfalo na cidade de Patos de Minas.

Tabela 2: Proporção de óbitos por tipo de câncer (%).

Tipo de câncer	**Patos de Minas**	**Minas Gerais**	**Sudeste**	**Brasil**
Pulmão	23,7	19,5	19,9	20,5
Colorretal	13,4	13,3	16,1	13,8
Mama	11,6	11,9	13,3	12,7
Próstata	10,3	11,5	10,3	11,4
Estômago	10,3	10,7	10,2	10,6
Encéfalo	9,1	5,5	5,7	5,9
Pâncreas	7,0	7,9	7,9	8,1
Fígado	6,4	6,9	7,1	7,5
Esôfago	4,2	9,4	6,1	6,2
Laringe	3,9	3,6	3,4	3,3

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

Em Patos de Minas, seguindo a tendência nacional, o CA de pulmão é a neoplasia maligna mais letal, sendo responsável pelo maior número de óbitos com considerável intervalo até o segundo colocado, o CA de Colorretal (Tabela 3).

Tabela 3: Óbitos totais na cidade de Patos de Minas por tipo de câncer (2013-2023).

Tipo de câncer	**Óbitos totais**
Pulmão	283
Colorretal	160
Mama	139
Próstata	123

Estômago	123
Encéfalo	109
Pâncreas	84
Fígado	76
Esôfago	50
Laringe	47

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

A partir da Tabela 4, é possível observar a mortalidade pelas neoplasias comparativamente ao acometimento por sexo, demonstrando de maneira mais evidente que o CA de pulmão é mais prevalente na população masculina, assim como o CA de Laringe. As neoplasias malignas de próstata e mama como esperado têm distribuições especiais.

Tabela 4: Mortalidade por câncer em Patos de Minas segundo sexo (2013-2023).

Tipo de câncer	Masculino (n)	Feminino (n)	Masculino (%)	Feminino (%)
Pulmão	178	105	62,9	37,1
Colorretal	82	78	51,2	48,8
Mama	3	136	2,2	97,8
Próstata	123	0	100	0
Estômago	73	50	59,3	40,7
Esôfago	39	11	78	22
Fígado	36	40	47,4	52,6
Pâncreas	41	43	48,8	51,2
Encéfalo	52	57	47,7	52,3
Laringe	41	6	87,2	12,8

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

A distribuição conforme a faixa etária também é outro aspecto interessante, conforme a Tabela 5. Notadamente, a mortalidade por câncer em Patos de Minas segue uma progressão conforme o avançar da idade, aumentando de forma acentuadamente após os 50 anos e apresentando seus picos entre 60-69 e 70-79 anos.

Tabela 5: Mortalidade por câncer em Patos de Minas segundo faixa etária (2013-2023).

Faixa etária	Óbitos	Proporção (%)
0–4	0	0,0
5–9	1	0,1
10–14	2	0,2
15–19	4	0,3
20–29	11	0,9
30–39	28	2,3
40–49	89	7,5
50–59	236	19,8
60–69	311	26,0
70–79	309	25,9
80+	203	17,0

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

Sobre o CA de encéfalo, a Tabela 6 mostra o seu acometimento segundo a faixa etária e sexo em Patos de Minas, sendo essa análise necessária, haja vista, os números mais elevados desse tipo de câncer na cidade mineira se comparado com os números do Estado, região Sudeste e Brasil (vide Tabelas 2 e 8). É possível identificar uma elevação dos números com o passar dos anos de vida, com certa predominância nos homens, com especial destaque para as octogenárias.

Tabela 6: Faixas etárias mais significativas quanto à mortalidade por câncer de encéfalo em Patos de Minas, considerando diferença de sexo.

Faixa etária	Óbitos masculinos	Proporção (%)	Óbitos femininos	Proporção (%)
0–4	0	0,0	0	0,0
5–9	1	1,92	0	0,0
10–14	0	0,0	2	3,5
15–19	2	3,84	1	1,75
20–29	1	1,92	4	7
30–39	3	5,76	3	5,25
40–49	3	5,76	4	7

50–59	14	26,88	13	22,75
60–69	11	21,12	9	15,75
70–79	12	23,04	11	19,25
80+	5	9,65	10	17,5

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

Nesse mesmo ínterim, o CA de pulmão segue a mesma tendência do CA de encéfalo, sendo que as mulheres ultrapassam discretamente os homens apenas na faixa etária dos 40-49 anos. Nas demais faixas, especialmente nas mais elevadas, a população masculina tem números bem mais robustos.

Tabela 7: Faixas etárias mais significativas quanto à mortalidade por câncer de pulmão em Patos de Minas, considerando diferença de sexo

Faixa etária	**Óbitos masculinos**	**Proporção (%)**	**Óbitos femininos**	**Proporção (%)**
0–4	0	0,0	0	0,0
5–9	0	0,0	0	0,0
10–14	0	0,0	0	0,0
15–19	0	0,0	1	0,95
20–29	1	0,56	2	1,90
30–39	1	0,56	0	0
40–49	6	3,36	8	7,62
50–59	26	14,56	12	11,42
60–69	56	31,26	29	27,75
70–79	48	26,88	28	26,66
80+	40	22,4	25	22,61

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM

Ainda sobre o CA de encéfalo, a Tabela 8 destaca as médias de mortalidade maiores tanto no sexo masculino quanto no feminino em Patos de Minas, em comparação com os números estaduais, regionais e nacionais.

Tabela 8: Taxa média de mortalidade por câncer de encéfalo segundo sexo (por 100.000 habitantes).

Sexo	Patos de Minas	Minas Gerais	Sudeste	Brasil
Masculino	10,22	6,06	7,29	7,06
Feminino	9,81	4,73	5,61	5,60

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

Como demonstrado anteriormente, o CA de encéfalo acomete de maneira predominante a população 50+, independentemente do sexo. Esse padrão é não apenas de Patos de Minas, mas também de todo estado mineiro, região sudeste e Brasil, conforme apresentado pela Tabela 9.

Tabela 9: Taxa de mortalidade por câncer de encéfalo segundo faixa etária (por 100.000 habitantes).

Faixa etária	Patos de Minas	Minas Gerais	Sudeste	Brasil
0–4	0,00	0,74	0,88	0,92
5–9	0,96	0,98	0,99	0,98
10–14	1,86	0,69	0,76	0,73
15–19	2,33	0,50	0,62	0,66
20–29	1,77	0,70	0,74	0,80
30–39	2,20	1,48	1,50	1,54
40–49	2,78	2,57	3,07	3,13
50–59	12,53	6,14	6,79	6,86
60–69	13,83	10,54	12,55	12,57
70–79	30,40	15,73	18,96	18,80
80+	41,50	19,26	24,10	22,64

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

Do ponto de vista municipal, ao se comparar com o cenário nacional, observa-se, na Tabela 10, que as taxas de mortalidade por CA de encéfalo são relativamente bem mais altas (exceto na faixa etária de 60-69 anos).

Tabela 10: Diferença relativa da taxa de mortalidade por CA de encéfalo.

Faixa etária	Patos de Minas	Brasil	Diferença
50–59	12,53	6,86	83%
60–69	13,83	12,57	10%
70–79	30,4	18,8	61%
80+	41,5	22,64	83%

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

4 DISCUSSÃO

O câncer de pulmão é a principal causa de mortalidade por câncer no mundo. Em 2018, o câncer de pulmão foi responsável por cerca de 1.761.000 mortes, representando 18,4% de todas as mortes por câncer (Thandra *et al.,* 2021), com o tabagismo, sendo seu principal fator de risco, com cerca de 80% das mortes por esse tipo de câncer associadas a isso (Huang *et al.,* 2022). No Brasil, segue-se também essa tendência global, com altas taxas de mortalidade em todas as regiões, especialmente entre homens, quando comparado a variação entre os sexos (Araújo *et al.,* 2018). Contudo, esses números são, em grande parte, subestimados, devido a uma alta taxa de subdiagnóstico, subnotificação e diagnósticos tardios (Mathias *et al.,* 2020).

Quando se analisa a questão de diferentes tipos de câncer de pulmão, a incidência de adenocarcinoma vem aumentando em comparação com a do carcinoma de células escamosas no Brasil; tornando-se atualmente o tipo histológico predominante. O câncer de pulmão de não pequenas células, especialmente o adenocarcinoma, ocorre com maior frequência em não fumantes, fumantes leves e ex-fumantes. Por outro lado, entre fumantes intensos, são mais frequentemente observados o carcinoma de células escamosas e o de pequenas células (Dubin; Griffin, 2020). Além disso, a prevalência de CPNPC (câncer de pulmão de não pequenas células) tem diminuído entre os homens e aumentado na população feminina, principalmente entre as que nunca fumaram (Mathias *et al.,* 2020; Costa *et al.,* 2020). Tal afirmação corrobora estudos que demonstram a maior incidência do câncer de pulmão na população feminina não fumante quando comparada à população masculina, o que exige atenção específica a esse grupo. Um estudo realizado nos Estados Unidos, com 500.000 pessoas, encontrou uma incidência 30% maior de câncer de pulmão em mulheres que nunca fumaram em relação aos homens na mesma condição (Thandra *et al.,* 2021). Uma observação importante nesse contexto é que, mesmo a incidência sendo maior na população feminina, a mortalidade permanece maior na população masculina (Dubin; Griffin, 2020). Em estudos realizados quanto à diferença entre os sexos, na maioria, as mulheres apresentam menos da metade da probabilidade de morrer por câncer de pulmão em comparação com os homens (Thandra *et al.,* 2021). O fato de o câncer de pulmão predominar em homens está fortemente relacionado à maior prevalência de tabagismo masculino. Porém, mulheres fumantes têm risco muito parecido ao dos homens, quando considerado cigarro fumado (Huang *et al.,* 2022; O'Keeffe *et al,* 2018). O aumento tardio evidente na incidência e na

mortalidade entre mulheres pode estar associado ao início mais tardio do tabagismo no sexo feminino, mais precisamente durante ou após a Segunda Guerra Mundial, em contrapartida aos homens, no início do século XX (Huang *et al.,* 2022).

No contexto brasileiro, quando se associa mortalidade por câncer e tabagismo, os padrões mundiais também tendem a se repetir aqui. Segundo Viana *et al*. (2020), dados nacionais mostram que o tabagismo ainda é mais prevalente em homens no Brasil, embora tenha havido queda em ambos os sexos nas últimas décadas. Estudos reforçam que o cigarro é o principal fator de risco (Silva *et al,* 2024). Revisão brasileira sobre rastreio por TC de baixa dose destaca que o câncer de pulmão é um dos tumores mais incidentes e letais no país, e que isso está diretamente ligado à alta proporção de fumantes atuais ou ex-fumantes, majoritariamente homens. Apesar disso, as publicações nacionais apontam preocupação com o aumento proporcional do tabagismo e de câncer em mulheres, acompanhando tendências globais. Pesquisas brasileiras de outros cânceres relacionados ao tabaco (esôfago, cabeça e pescoço) também mostram predomínio masculino associado ao maior uso de cigarro e álcool, mas registram casos relevantes em mulheres, sugerindo que a vulnerabilidade feminina cresce à medida que a exposição aumenta (Viana *et al.,* 2020; Comodo *et al.,* 2020; Silva *et al.*, 2024).

Dados de mortalidade do Brasil mostram que as taxas são muito baixas <40-45 anos e crescem de forma acentuada nas faixas etárias mais avançadas. Em análises por idade, observa-se que a maior carga de óbitos ocorre em pessoas ≥60 anos, com pico frequente entre 70-79 anos para ambos os sexos (Malta *et al.*, 2024). Em praticamente todas as faixas etárias, os homens apresentam taxas de mortalidade mais altas, refletindo maior exposição cumulativa ao longo da vida. Em mulheres, a mortalidade é menor em números absolutos, mas vem aumentando mais nas faixas etárias intermediárias e idosas, acompanhando o padrão de tabagismo feminino em décadas anteriores (Marques *et al.,* 2020). O padrão por idade reflete a história longa de exposição ao fumo: quem morre hoje na faixa de 60-80 anos fumou (ou foi exposto) sobretudo entre as décadas de 70-90 (Miranda-Filho *et al.,* 2021). Por isso, políticas de controle do tabaco implementadas nas últimas décadas tendem a beneficiar mais aqueles ainda jovens, enquanto os idosos atuais carregam risco acumulado.

Embora o padrão de mortalidade por câncer de pulmão em Patos de Minas siga as tendências observadas no Brasil e em outras regiões do mundo, apresentando maior ocorrência em homens e incremento com a idade, os dados indicam que a incidência por 100.000 habitantes no município é superior à média nacional e regional, evidenciando um risco aumentado na população local. Esse cenário sugere que, apesar do padrão de sexo e idade se manter semelhante ao observado em outras localidades, fatores ambientais, comportamentais e possivelmente ocupacionais, como a alta exposição ao tabagismo, e o contato com poluentes ou agrotóxicos presentes na região agrícola, podem estar contribuindo para a maior ocorrência da doença.

Diante do exposto, torna-se fundamental a implementação de políticas públicas específicas para Patos de Minas, incluindo ações de prevenção primária, como programas de controle do tabagismo alinhados ao Programa Nacional de Controle do Tabagismo do Ministério da Saúde, campanhas de conscientização sobre os riscos do cigarro e do tabagismo passivo, incentivo à adoção de hábitos de vida saudáveis e programas de rastreamento populacional precoce em grupos de alto risco, conforme

recomendação do Ministério da Saúde. Tais estratégias seriam capazes de reduzir a incidência do câncer de pulmão no município, prevenindo novos casos e alinhando os indicadores locais às médias nacionais, além de atender às especificidades de vulnerabilidade feminina e masculina, considerando as diferenças de exposição ao tabagismo e à progressão da doença.

Os tumores cerebrais e de outros tipos do sistema nervoso central (SNC) estão entre os cânceres mais letais, causando morbidade e mortalidade significativas nos Estados Unidos (Miller *et al.,* 2021). Do ponto de vista estatístico, os cânceres do sistema nervoso central (SNC) correspondem a aproximadamente 1,4%-1,8% de todos os tumores no mundo. A incidência de tumores malignos é mais alta em homens e, em relação à idade, a sobrevida relativa em cinco anos para todos os tumores cerebrais malignos combinados aumentou de 23% (1975-1977) para 36% (2009-2015), com ganhos maiores entre os grupos etários mais jovens (Miller *et al.,* 2021). Dessa forma, esse tipo de neoplasia ocupa a décima posição entre os cânceres mais frequentes no Brasil, quando os cânceres de pele são excluídos da análise, o que representa uma ocorrência relativamente baixa na população brasileira. Entretanto, entre os casos diagnosticados, a mortalidade alcança cerca de 84% (INCA, 2022).

Além disso, foi identificado que fatores ambientais, como a exposição a agrotóxicos, fertilizantes e metais pesados, assim como aspectos de saúde e fatores sociais, incluindo estilo de vida e hábitos alimentares, têm um papel relevante na análise dos fatores de risco modificáveis. Esses elementos são fundamentais para compreender de forma mais detalhada os riscos associados ao desenvolvimento do câncer (Alves *et al.,* 2022). Uma análise importante a ser realizada quando se avaliam os fatores ambientais que podem predispor a maior incidência do câncer de encéfalo seria o fato de Patos de Minas, localizada no Alto Paranaíba, ser uma das regiões com alto uso de agrotóxicos em Minas Gerais, impulsionado pela intensa atividade agrícola, que exigem alto nível de controle de pragas (Guimarães; Landau, 2021). Percebe-se dessa forma uma possibilidade de correlação interessante com o fato de a mortalidade por câncer de encéfalo na cidade ser substancialmente maior quando comparada a Minas Gerais, à região Sudeste e ao Brasil, chegando a dobrar na faixa dos 80+.

Diante desse cenário, torna-se fundamental a implementação de políticas públicas específicas para a cidade, voltadas para a avaliação e monitoramento do grau de exposição ambiental, a fim de confirmar possíveis relações causais. Caso evidenciadas, tais medidas poderiam incluir intervenções de redução de danos, fiscalização do uso de agrotóxicos, programas de educação ambiental e saúde preventiva, bem como estratégias de detecção precoce e melhoria do acesso a serviços especializados para a população idosa. Essas ações seriam capazes de reduzir a mortalidade associada a tumores do SNC, mitigando impactos ambientais e sanitários específicos da região.

Em estudos realizados, a faixa etária com maior proporção de óbitos correspondeu à população idosa, especialmente entre 60 e 79 anos, evidenciando o caráter mais frequente dessa neoplasia em idades avançadas. Esse padrão pode estar relacionado à presença de comorbidades, maior fragilidade clínica e ao agravamento da doença com o avanço da idade (Ostrom *et al.,* 2021). Dessa forma, pode-se indagar possíveis relações para a alta mortalidade na população idosa, seja por diagnóstico

tardio, seja por menor acesso a tratamento especializado; contudo, uma vez que tais incidências acompanham, mesmo que de forma mais elevada, o padrão brasileiro, o principal aspecto a ser observado e de maior urgência na localidade seria o fator ambiental causal, associado a tempo de exposição.

Ao analisar os demais dados apresentados ao longo do estudo, referentes aos outros tipos de câncer avaliados (colorretal, esôfago, estômago, fígado, laringe, mama, pâncreas e próstata), observa-se que os resultados obtidos para o município de Patos de Minas seguem, de maneira geral, o mesmo padrão epidemiológico verificado em escalas geográficas mais amplas, como o estado de Minas Gerais, a região Sudeste e o Brasil como um todo. Esse comportamento semelhante é identificado tanto nas taxas de mortalidade quanto na distribuição da doença segundo sexo e faixa etária, indicando que o perfil observado no município se encontra alinhado às tendências epidemiológicas já descritas na literatura e nos sistemas nacionais de vigilância em saúde.

Essa convergência sugere que os fatores determinantes associados a esses tipos de câncer em Patos de Minas provavelmente estão relacionados a determinantes amplamente compartilhados pela população brasileira, como envelhecimento populacional, padrões de estilo de vida, exposição a fatores ambientais e acesso aos serviços de diagnóstico e tratamento. Dessa forma, não foram identificadas discrepâncias relevantes que indiquem a presença de um padrão epidemiológico singular no município em relação às neoplasias analisadas.

Um ponto relevante a ser colocado em pauta é o fato de o câncer de laringe, assim como o de esôfago, também seguir um padrão semelhante ao de pulmão quanto à variação sexo. Ambos são mais frequentes em homens, principalmente devido ao tabagismo e ao consumo de álcool. Um estudo de coorte com 65 mil homens demonstrou associação direta entre tabagismo, consumo de álcool e aumento do risco de câncer de esôfago (Jayalekshmi *et al.*, 2021; Scherubl, 2022). Análise realizada de regressão, considerando variáveis como idade, renda e nível de escolaridade, demonstrou que o risco de câncer de esôfago aumenta conforme o tipo e a quantidade de álcool consumidos diariamente. Observou-se também uma associação entre o tabagismo e o aumento do risco de câncer esofágico; contudo, essa relação não apresentou significância estatística (Jayalekshmi *et al.*, 2021). A respeito ao câncer de laringe, no Brasil, a incidência e mortalidade são aproximadamente oito vezes maiores no sexo masculino (Oliveira *et al.*, 2022), sendo o tabagismo o principal fator de risco, o que difere quanto ao de esôfago, em que o álcool se torna o principal fator. Estudos realizados evidenciam que fumantes apresentam risco 10 a 15 vezes maior que não fumantes, e esse risco aumenta ainda mais quando o tabagismo e o álcool estão associados (Zhou *et al.*, 2024).

A respeito do câncer colorretal, este representa cerca de 10% de todos os tumores. A afirmação de que o câncer colorretal apresenta distribuição relativamente semelhante entre homens e mulheres é sustentada por diversos estudos epidemiológicos. Embora em alguns países os homens apresentem incidência ligeiramente maior, a diferença entre os sexos é muito menor do que em cânceres como pulmão, laringe e esôfago, resultando em taxas relativamente próximas entre homens e mulheres. No Brasil, análises recentes mostram distribuição próxima entre os sexos; em 2020, 51% das mortes ocorreram em mulheres, demonstrando que a carga da doença é comparável entre homens e mulheres (Silva *et al.*, 2024). A distribuição relativamente

semelhante ocorre porque os principais fatores de risco são comuns aos dois sexos: alimentação, obesidade e sedentarismo. A doença também está fortemente associada ao envelhecimento populacional. Mesmo que existam diferenças hormonais, elas geram variações de incidência insignificantes e diferentemente de cânceres como pulmão, esôfago e laringe, o câncer colorretal não depende predominantemente de exposições historicamente mais comuns em homens, como o tabagismo intenso (Perez-Carro *et al.*, 2024; Pope *et al.*, 2023).

Nesse contexto, os resultados indicam que estratégias de prevenção, rastreamento e controle já estabelecidas em nível nacional e regional tendem a ser adequadas para a realidade local, não havendo evidências que justifiquem, no momento, a formulação de políticas públicas específicas e individualizadas exclusivamente para o município com foco nesses tipos de câncer. Ainda assim, é importante destacar que a manutenção e o fortalecimento das políticas de saúde pública existentes, incluindo programas de prevenção, diagnóstico precoce e ampliação do acesso ao tratamento oncológico, permanecem fundamentais para a redução da morbimortalidade associada a essas doenças. Além disso, o monitoramento contínuo dos indicadores epidemiológicos locais é essencial para identificar precocemente possíveis mudanças no perfil da doença que possam demandar intervenções mais direcionadas no futuro.

5 CONCLUSÃO

A análise da mortalidade por neoplasias malignas em Patos de Minas entre 2013 e 2023 mostrou que o perfil epidemiológico do município é semelhante ao observado em Minas Gerais, na região Sudeste e no Brasil. Contudo, algumas particularidades foram identificadas, especialmente em relação ao câncer de pulmão e ao câncer de encéfalo, que apresentaram maior destaque nos dados locais.

O câncer de pulmão foi a principal causa de morte por neoplasias no município, acompanhando a tendência nacional e mundial, com maior mortalidade entre homens e aumento significativo com o avanço da idade, o que reforça sua associação com o tabagismo e outros fatores de risco acumulados ao longo da vida. Além disso, observou-se mortalidade proporcionalmente elevada por câncer de encéfalo em comparação aos cenários estadual e nacional, principalmente nas faixas etárias mais avançadas, sugerindo a necessidade de investigações sobre possíveis fatores relacionados, como diagnóstico tardio, acesso ao tratamento e influências ambientais.

Em relação aos demais tipos de câncer analisados, como colorretal, estômago, próstata e mama, o município apresentou padrão epidemiológico semelhante ao descrito na literatura e nos sistemas nacionais de vigilância em saúde. Os dados também evidenciam o impacto do envelhecimento populacional, uma vez que a maioria dos óbitos ocorreu após os 50 anos, com maior concentração entre 60 e 79 anos.

Dessa forma, os resultados obtidos contribuem para a compreensão do perfil epidemiológico das neoplasias malignas no município, permitindo identificar tanto padrões semelhantes aos observados nacionalmente quanto particularidades locais que merecem atenção. A partir dessas evidências, torna-se fundamental fortalecer estratégias de saúde pública voltadas à prevenção, à promoção da saúde, ao controle de fatores de risco e à ampliação do acesso a serviços especializados de diagnóstico e tratamento

oncológico, assim como um monitoramento contínuo dos dados epidemiológicos e da realização de novos estudos que aprofundem a investigação sobre os determinantes ambientais, sociais e assistenciais relacionados à mortalidade por câncer em Patos de Minas. Essas iniciativas são essenciais para subsidiar políticas públicas mais eficazes e contribuir para a redução da morbimortalidade por neoplasias na população local.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. R. *et al.* Câncer de sistema nervoso central em Mato Grosso (2005-2017): análise espaço-temporal por municípios de notificação. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 15, n. 4, p. 10102-10102, 2022. Disponível em: https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/10102.

ARAÚJO, L. H. *et al*. Lung cancer in Brazil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 44, n. 1, p. 55-64, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1806-37562017000000135.

BATRA, N. *et al*. Reviewing oncogenes and proto-oncogenes. **International Journal of Scientific Research in Science and Technology**, [*S. l.*], v. 8, n. 3, p. 458-479, 2021.

BOARETTO, N. *et al*. Câncer: uma revisão integrativa por estudantes de medicina. **Boletim do Curso de Medicina da UFSC**, [*S. l.*], v. 9, n. 2, p. 31–37, 2023.

BRASIL. **Agora é lei**: SUS deve iniciar tratamento de câncer em no máximo 60 dias. Brasília: Confederação Nacional de Municípios, 2013. Disponível em: https://cnm.org.br/comunicacao/noticias/agora-%C3%A9-lei-sus-deve-iniciar-tratamento-de-c%C3%A2ncer-em-no-m%C3%A1ximo-60-dias.

BRASILEIRO FILHO, G. **Bogliolo patologia**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

COMODO, G. *et al*. Opportunistic oral infections in patients submitted to radiotherapy for head and neck cancer: a retrospective study. **Research, Society and Development**, v. 9, p. e164932685, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v9i3.2685.

COSTA, S. *et al*. Gender and regional differences in lung cancer mortality in Brazil. **Asian Pacific Journal of Cancer Prevention**, v. 21, p. 919-926, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.31557/apjcp.2020.21.4.919.

DUARTE, A. C. F. *et al*. Força de preensão, capacidade funcional e qualidade de vida de indivíduos com câncer. **Fisioterapia e Pesquisa**, [*S. l.*], v. 27, n. 4, p. 362-369, 2020.

DUBIN, S.; GRIFFIN, D. Lung cancer in non-smokers. **Missouri Medicine**, v. 117, n. 4, p. 375-379, 2020.

GUIMARÃES, D. P.; LANDAU, E. C. **Expansão da irrigação por pivôs centrais no Brasil e sua distribuição espacial**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2021.

HORBUS, E.; COSTA, P. Políticas públicas de saúde para o tratamento do câncer no Brasil e a concentração regional das unidades de tratamento. **Espaço e Economia**, [*S. l.*], v. 12, n. 25, p. 1-21, 2023.

HUANG, J. *et al*. Distribution, risk factors, and temporal trends for lung cancer incidence and mortality: a global analysis. **Chest**, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.chest.2021.12.655.

INCA – INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. **Câncer do sistema nervoso central**. Rio de Janeiro: INCA, 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (BRASIL). **ABC do câncer**: abordagens básicas para o controle do câncer. 6. ed. Rio de Janeiro: INCA, 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (BRASIL). **Cuidados paliativos**. Rio de Janeiro: INCA, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tratamento/cuidados-paliativos.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (BRASIL). **INCA estima 704 mil casos de câncer por ano no Brasil até 2025**. Rio de Janeiro: INCA, 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (BRASIL). **O que é câncer?** Rio de Janeiro: INCA, 2022.

JAYALEKSHMI, P. A. et al. Esophageal cancer in relation to alcohol drinking and tobacco use among men in Kerala, India – Karunagappally cohort. **Cancer Epidemiology**, v. 74, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.canep.2021.102018.

KONTOMANOLIS, E. N. *et al*. Role of oncogenes and tumor-suppressor genes in carcinogenesis: a review. **Anticancer Research**, v. 40, n. 11, p. 6009-6015, 2020.

LIN, L. *et al*. Global, regional, and national cancer incidence and death for 29 cancer groups in 2019 and trends analysis of the global cancer burden, 1990-2019. **Journal of Hematology & Oncology**, v. 14, p. 197, 2021.

MALTA, D. C. *et al*. Smoking, mortality, access to diagnosis, and treatment of lung cancer in Brazil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 50, n. 1, 2024.

MARQUES, A. P. *et al.* Inequalities in lung cancer mortality trends in Brazil, 2000-2015. **Scientific Reports**, v. 10, 2020.

MATHIAS, C. *et al.* Lung cancer in Brazil. **Journal of Thoracic Oncology**, v. 15, n. 2, p. 170–175, 2020.

MILLER, K. D. *et al*. Brain and other central nervous system tumor statistics, 2021. **CA: A Cancer Journal for Clinicians**, v. 71, n. 5, p. 381-406, 2021.

MIRANDA-FILHO, A. *et al*. A modeling analysis to compare eligibility strategies for lung cancer screening in Brazil. **EClinicalMedicine**, v. 42, 2021.

NATIONAL CANCER INSTITUTE. **What is cancer?** Frederick: U. S. Department of Health and Human Services, 2021.

O'KEEFFE, L. *et al*. Smoking as a risk factor for lung cancer in women and men: a systematic review and meta-analysis. **BMJ Open**, v. 8, 2018.

OLIVEIRA, G. P. *et al*. Trend of the burden of larynx cancer in Brazil, 1990 to 2019. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 55, 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Câncer**. Genebra: OMS, 2022.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Câncer**. Washington: OPAS, 2020.

OSTROM, Q. T. *et al.* CBTRUS statistical report: primary brain and other central nervous system tumors diagnosed in the United States. **Neuro-Oncology**, v. 23, supl. 3, p. iii1-iii105, 2021.

PEREZ-CARRO, R. *et al*. Gender and sex differences in colorectal cancer screening, diagnosis and treatment. **Gastrointestinal Endoscopy Clinics**, 2024.

POPE, B. *et al*. Lifestyle factors and colorectal cancer risk: a systematic review of global epidemiological evidence. **Cancer Epidemiology**, v. 83, p. 102498, 2023.

SALVETTI, M. G. *et al*. Prevalência de sintomas e qualidade de vida de pacientes com câncer. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, 2020.

SCHERÜBL, H. Tobacco smoking and gastrointestinal cancer risk. **Visceral Medicine**, v. 38, n. 3, p. 217-222, 2022.

SILVA, B. S. *et al.* Avaliação da qualidade de vida de pacientes oncológicos em cuidados paliativos. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 66, n. 3, 2020.

SILVA, M. V. P. *et al*. Análise retrospectiva da mortalidade por câncer de esôfago no Brasil (1998-2022). **Scientia Generalis**, 2024.

SONG, C. *et al*. Revealing spatiotemporal inequalities, hotspots, and determinants in healthcare resource distribution. **BMC Public Health**, v. 24, p. 423, 2024.

SOUTO, C. N. Qualidade de vida e doenças crônicas: possíveis relações. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 4, p. 8169-8196, 2020.

SUNG, H. *et al*. Global cancer statistics 2020. **CA: A Cancer Journal for Clinicians**, v. 71, n. 3, p. 209-249, 2021.

THANDRA, K. *et al*. Epidemiology of lung cancer. **Contemporary Oncology**, v. 25, p. 45-52, 2021.

THOMPSON, J. A. *et al*. The need to study rural cancer outcome disparities at the local level. **BMC Public Health**, v. 21, p. 2154, 2021.

TOMAZELLI, J. Política e gestão no controle do câncer. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 64, n. 4, 2021.

VIANA, L. et al. O uso da tomografia computadorizada de baixa dose no rastreio de câncer de pulmão: revisão narrativa. **Revista Eletrônica Acervo e Saúde**, v. 12, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.25248/reas.e3998.2020.

ZHOU, X. *et al*. Epidemiological trends in laryngeal cancer burden and risk factors. **Discover Oncology**, 2024.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 281-287, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Análise de carcinogenicidade na administração de agomelatina em *Drosophila melanogaster*

Carcinogenicity Analysis of Agomelatine Administration in Drosophila melanogaster

YURI PEREIRA DA SILVA
Discente de Medicina (UNIPAM)
yurips@unipam.edu.br

LUANA TAMIRES DA SILVA ALVES
Discente de Medicina (UNIPAM)
luanatsa@unipam.edu.br

PAULA MARYNELLA ALVES PEREIRA LIMA
Professora orientadora (UNIPAM)
paulamp@unipam.edu.br

Resumo: A agomelatina é um antidepressivo atípico caracterizado pelo agonismo dos receptores melatoninérgicos MT1 e MT2 e antagonismo dos receptores serotoninérgicos 5-HT2C. Considerando que a modulação de vias oxidativas e inflamatórias pode influenciar processos carcinogênicos, este estudo avaliou o potencial carcinogênico da agomelatina em *Drosophila melanogaster*. Foi realizado o teste de tumores epiteliais utilizando larvas de terceiro ínstar provenientes do cruzamento das linhagens wts/TM3 e mwh/mwh. As larvas foram expostas por 48 horas a diferentes concentrações de agomelatina (250 mg, 500 mg e 1000 mg). A doxorrubicina (0,4 mM) foi utilizada como controle positivo e água de osmose reversa como controle negativo. A análise estatística foi realizada pelo teste U de Mann-Whitney ($p<0,05$). Após o desenvolvimento, os indivíduos adultos foram analisados quanto à presença de tumores epiteliais em diferentes segmentos corporais. Observou-se aumento da frequência tumoral nas maiores concentrações testadas, evidenciando o potencial carcinogênico da agomelatina em *Drosophila melanogaster*. Apesar do efeito carcinogênico encontrado em nosso estudo, os resultados obtidos devem ser validados em modelos de mamíferos, uma vez que as diferenças entre os organismos podem influenciar na metabolização de fármacos.
Palavras-chave: agomelatina; carcinogênese; *Drosophila melanogaster*; tumores epiteliais.

Abstract: gomelatine is an atypical antidepressant characterized by agonism at melatonergic MT1 and MT2 receptors and antagonism at serotonergic 5-HT2C receptors. Considering that the modulation of oxidative and inflammatory pathways may influence carcinogenic processes, this study evaluated the carcinogenic potential of agomelatine in Drosophila melanogaster. The epithelial tumor test was performed using third-instar larvae obtained from crosses between the wts/TM3 and mwh/mwh strains. The larvae were exposed for 48 hours to different concentrations of agomelatine: 250 mg, 500 mg, and 1000 mg. Doxorubicin (0.4 mM) was used as the positive control, and reverse osmosis water was used as the negative control. Statistical analysis was performed using the Mann–Whitney U test ($p<0.05$). After development, adult individuals were analyzed for the presence of epithelial tumors in different body segments. An increase in tumor frequency was observed at the highest concentrations tested, demonstrating the carcinogenic

potential of agomelatine in Drosophila melanogaster. Despite the carcinogenic effect found in this study, the results should be validated in mammalian models, since differences between organisms may influence drug metabolism.
Keywords: agomelatine; carcinogenesis; *Drosophila melanogaster*; epithelial tumors.

1 INTRODUÇÃO

A agomelatina (7-Methoxy-N-acetyl-1-naphthylethylamina) é um antidepressivo atípico aprovado para o tratamento do transtorno depressivo maior, caracterizado por um mecanismo farmacodinâmico singular que combina agonismo dos receptores melatoninérgicos MT1 e MT2 e antagonismo dos receptores serotoninérgicos 5-HT2C (Abritalin; Khabarov, 2024). Tal perfil confere ao fármaco propriedades cronobiológicas e moduladoras da neurotransmissão dopaminérgica e noradrenérgica cortical, diferenciando-o dos antidepressivos clássicos baseados na inibição da recaptação de monoaminas. A agomelatina também exerce efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios, modulando vias intracelulares relacionadas ao estresse oxidativo, à expressão de fatores neurotróficos e à regulação da sobrevivência celular (Mariani *et al*., 2022).

O estresse oxidativo constitui mecanismo central na carcinogênese, promovendo danos ao DNA, instabilidade genômica e alterações epigenéticas cumulativas. Fármacos capazes de modular tais vias podem influenciar processos de iniciação e progressão tumoral. Nesse contexto, torna-se relevante investigar se a agomelatina apresenta efeito neutro, pró-carcinogênico ou anticarcinogênico em modelos experimentais (Kundu *et al*., 2024).

Por outro lado, a doxorrubicina, antraciclina amplamente utilizada na prática oncológica, atua por intercalamento no DNA, inibição da topoisomerase II e geração de espécies reativas de oxigênio. Embora eficaz como agente antineoplásico, apresenta reconhecido potencial genotóxico em modelos experimentais, sendo empregada como indutora de mutagênese e tumorigênese em sistemas biológicos. Aumento significativo da frequência de tumores epiteliais em *Drosophila melanogaster* foi evidenciado após exposição à doxorrubicina, validando seu uso como controle positivo em ensaios de carcinogenicidade (Bisht *et al*., 2024).

A *Drosophila melanogaster* representa modelo experimental consolidado em toxicologia genética e biologia tumoral, especialmente por meio do teste de tumores epiteliais baseado no gene supressor tumoral *WARTS*, homólogo funcional da via Hippo em mamíferos. A via Hippo regula proliferação celular, apoptose e controle do crescimento tecidual, sendo altamente conservada evolutivamente e implicada em diversos cânceres humanos. Considerando a homologia genética significativa entre drosófila e humanos, esse modelo permite inferências translacionais preliminares (Gilhaus *et al*., 2023).

Diante da escassez de dados recentes acerca da influência da agomelatina sobre processos carcinogênicos, o presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial carcinogênico da agomelatina em *Drosophila melanogaster*, por meio do teste de tumores epiteliais, utilizando a doxorrubicina como controle positivo e a água de osmose reversa como controle negativo.

2 METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma pesquisa experimental, que foi realizada no Laboratório de Citogenética e Mutagênese do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), Patos de Minas (MG). O laboratório dispõe das linhagens de *Drosophila melanogaster*, bem como de outros aparatos necessários para o desenvolvimento da pesquisa.

Os agentes químicos utilizados foram a agomelatina (7-Methoxy-N-acetyl-1-naphthylethylamina). Esse medicamento tem sua venda realizada sob prescrição médica. Cada comprimido comporta 25 mg de princípio ativo para uso oral. Já a doxorrubicina, agente químico de ação citotóxica, foi utilizada como controle positivo na concentração de 0,4mM, com efeito carcinogênico comprovado em *D. melanogaster* por estudos prévios (Silva *et al*., 2021; Vasconcelos *et al*., 2020). Cada frasco-ampola comporta 50 mg de pó liofilizado para uso injetável.

Para a realização do teste de tumores epiteliais em *D. melanogaster* (ETT), foram utilizadas duas linhagens mutantes da espécie, as linhagens wts e mwh, as quais respectivamente possuem os marcadores genéticos warts (wts, 3-100) e multiple wing hairs (mwh, 3-0,3). Elas são armazenadas em frascos de 250 mL que contém meio de cultura fabricado com água, fermento biológico fresco (*Sacchoromyces cerevisae*), ágar, bananas e metilparabeno, apropriado para a espécie. Sua manutenção foi realizada na incubadora B.O.D. 411 D, em temperatura de 25 °C e umidade de 60%.

Para o desenvolvimento da pesquisa, o cruzamento de fêmeas virgens da linhagem wts/TM3, Sb1 com machos da linhagem mwh/mwh foi realizado. Os ovos provenientes desse cruzamento foram postos dentro de 8 horas. Em seguida, foram coletadas as larvas resultantes da eclosão dos ovos descendentes com o auxílio de peneira de malha fina, que foram higienizadas com água de osmose reversa. Larvas de 3° ínstar receberam tratamento crônico, por um período de 48 horas. Nesse ínterim, as larvas foram mantidas em frascos de vidro com 1,5g de purê de batatas. A agomelatina foi testada em 3 concentrações distintas (250mg, 500mg e 1000mg) que foram adicionadas ao purê, que foi ingerido pelas larvas. Já para o controle positivo, 5 mL de doxorrubicina foram adicionados ao purê de outro frasco; e para o controle negativo, 5mL de água foram adicionados em um terceiro frasco. Os tratamentos foram conduzidos em triplicata.

As larvas se alimentaram desse composto por 48 horas, até o período em que findaram a metamorfose. Após 120 horas do período de alimentação, as moscas (resultantes da metamorfose) foram coletadas e preservadas em etanol (C2H6O) 70% permitindo a análise posterior de sua estrutura corporal.

As moscas do genótipo wts+/+mhw foram separadas e identificadas pela presença de pelos selvagens fenotípicos (longos e finos). As demais moscas, que apresentaram pelos curtos e grossos, foram descartadas, já que não possuem o gene que foi estudado.

A análise de pelos e tumores foi realizada com o auxílio de uma lupa estereoscópica, placa escavada e glicerina (C3H8O3). Os resultados foram tabulados com base no número de tumores encontrados em cada região corpórea das moscas, segmentadas em: cabeça, olhos, corpo, asas, pernas e halteres.

As diferenças estatísticas entre a frequência de tumor das concentrações testadas e os controles (positivo e negativo) foram calculadas utilizando o teste U, não paramétrico, de Mann-Whitney, empregando o nível de significância < 0,05.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo foi realizado a partir da diluição da agomelatina em diferentes concentrações (250mg, 500mg e 1000mg), além do controle positivo (DXR 0,4mM) e controle negativo (água osmose reversa). Na Tabela 1, é possível verificar as frequências de tumores encontrados nos diferentes segmentos do corpo de *D. melanogaster*, obtidos por meio da análise tumoral. A avaliação mostra que a agomelatina apresentou potencial carcinogênico relevante nas concentrações 500 mg e 1000 mg, uma vez que houve diferença estatisticamente significativa entre as frequências tumorais nessas concentrações quando comparado ao controle negativo ($p < 0,05$).

Tabela 1: Frequência de tumores observados nos descendentes de *D. melanogaster*, tratados com diferentes concentrações de agomelatina.

	Indivíduos	**Tumores encontrados**						**Total**	**Freq.**
	(moscas)	Olho	Cabeça	Asa	Corpo	Perna	Halteres		
Controle Água	106	0	1	2	3	1	1	8	0,07
DXR 0,4 mM	72	5	13	56	47	0	8	133	1,84*
Agomelatina 250mg	91	0	0	1	6	2	0	9	0,09
Agomelatina 500mg	109	1	0	6	64	1	4	76	0,69*
Agomelatina 1000mg	143	4	3	7	85	0	0	99	0,69*

Freq.: frequência de tumores obtida pela divisão do número total de tumores pelo número de moscas analisadas

* valor considerado estatisticamente significativo em relação ao controle negativo ($p<0,05$) de acordo com o teste U.

Nos indivíduos tratados com o controle negativo (água de osmose reversa), observou-se frequência média de 0,07 tumores por mosca. Esse resultado é compatível com a ocorrência basal de eventos mutacionais espontâneos em *D. melanogaster*, fenômeno intrínseco ao metabolismo celular e frequentemente observado em ensaios de tumorigênese nesse organismo modelo, justificando o uso do controle negativo para estabelecer a frequência tumoral de base (Cho *et al*., 2024).

Nas moscas tratadas com controle positivo (doxorrubicina 0,4 mM), observou-se frequência tumoral média de 1,84 tumores por indivíduo, evidenciando a viabilidade da linhagem utilizada e sua adequada resposta à indução tumoral. Os resultados obtidos neste estudo experimental demonstraram que a exposição à doxorrubicina promoveu aumento significativo na frequência de tumores epiteliais em *D. melanogaster*, corroborando evidências previamente descritas acerca do potencial genotóxico desse fármaco. O mecanismo molecular subjacente envolve principalmente a intercalação no DNA, inibição da topoisomerase II e geração de espécies reativas de oxigênio, resultando

em instabilidade genômica e mutações somáticas, fenômenos intrínsecos à carcinogênese (Silva *et al*., 2021).

Nos grupos experimentais tratados com agomelatina, observou-se variação na frequência tumoral entre as diferentes concentrações testadas. Na concentração de 250mg, foram obtidas 91 moscas, nas quais foram observados 9 tumores, correspondendo a uma frequência de 0,09 tumor por mosca. Na concentração de 500mg, entre 109 indivíduos, foram identificados 76 tumores, resultando em frequência de 0,69 tumor por indivíduo. Por fim, na concentração de 1000mg em 143 moscas analisadas foram encontrados 99 tumores, o que correspondeu a 0,69 tumor por mosca.

O aumento significativo de tumores no grupo tratado exclusivamente com agomelatina sugere que o fármaco apresenta efeito carcinogênico nas maiores concentrações detectável no modelo experimental utilizado. Uma hipótese mecanística para o aumento da frequência de tumores epiteliais observado neste estudo pode estar relacionada à modulação de vias celulares que influenciam a sobrevivência e a proliferação de clones celulares portadores de perda de heterozigose (LOH) em genes supressores tumorais. O teste de tumores epiteliais em *D. melanogaster* detecta eventos de LOH no gene *WARTS* (*WTS*), componente central da via Hippo, altamente conservada evolutivamente e responsável pelo controle da proliferação celular, apoptose e homeostase tecidual. A inativação funcional desse gene leva à ativação de fatores transcricionais pró-proliferativos favorecendo a expansão clonal de células mutantes e a formação de tumores epiteliais (Brown; Su, 2023). A agomelatina pode modular vias intracelulares relacionadas ao estresse oxidativo, à regulação metabólica e à sobrevivência celular, incluindo o eixo SIRT1/FoxO1, além de influenciar a expressão de genes do relógio circadiano envolvidos no controle do ciclo celular e no reparo do DNA. Alterações nesses sistemas regulatórios podem modificar o equilíbrio entre proliferação e apoptose, permitindo a sobrevivência e expansão de clones celulares com perda funcional de genes supressores tumorais, como *WTS*. Assim, o aumento da frequência tumoral observado no modelo experimental pode refletir não necessariamente um efeito mutagênico direto da agomelatina, mas uma modulação indireta de vias celulares que favorecem a expansão de células geneticamente alteradas (Zhang *et al*., 2026).

Apesar da significância estatística observada, é importante considerar limitações inerentes ao modelo experimental utilizado. Embora *D. melanogaster* apresente elevada conservação de vias moleculares relevantes para carcinogênese, diferenças metabólicas entre insetos e mamíferos podem influenciar a farmacocinética das substâncias testadas. Assim, os resultados obtidos devem ser interpretados como evidência inicial de potencial efeito carcinogênico, necessitando validação em modelos celulares e animais vertebrados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da análise tumoral em *D. melanogaster*, observa-se que a agomelatina induziu a formação de tumores epiteliais mediante aumento das concentrações testadas. Esse fármaco levou a perda da heterozigose do supressor tumoral, *WARTS*, levando à formação de clones de tumores epiteliais. Apesar dos achados deste estudo, são necessárias novas pesquisas, com amostras maiores, diferentes sistemas orgânicos e

diferentes metodologias para melhor entendimento dos mecanismos moleculares por trás da carcinogenicidade.

REFERÊNCIAS

ABRITALIN, E. Y.; KHABAROV, I. Y. Antidepressants in psychiatric practice. **Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova**, v. 124, n. 6, p. 126-132, 2024.

BIPARVA, A. J. *et al*. Global depression in breast cancer patients: Systematic review and meta-analysis. **PLOS ONE**, v. 18, n. 7, p. e0287372-e0287372, 26 jul. 2023.

BISHT, A. *et al*. A comprehensive review on doxorubicin: mechanisms, toxicity, clinical trials, combination therapies and nanoformulations in breast cancer. **Drug delivery and translational research**, v. 15, 17 jun. 2024.

BROWN, J.; SU, T. T. E2F1, DIAP1, and the presence of a homologous chromosome promote while JNK inhibits radiation-induced loss of heterozygosity in *Drosophila melanogaster*. **Genetics**, v. 226, n. 1, 24 out. 2023.

CHO, Y. *et al*. *Drosophila melanogaster* as potential alternative animal model for evaluating acute inhalation toxicity. **The Journal of Toxicological Sciences**, v. 49, n. 2, p. 49–53, 1 jan. 2024.

DIL, E. *et al*. Agomelatine on cisplatin-induced nephrotoxicity via oxidative stress and apoptosis. **Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology**, v. 396, n. 10, p. 2753-2764, out. 2023.

GILHAUS, K. *et al*. Activation of Hippo Pathway Damages Slit Diaphragm by Deprivation of Ajuba Proteins. **Journal of the American Society of Nephrology**, v. 34, n. 6, p. 1039-1055, 16 mar. 2023.

KUBANEK, A. *et al*. Use of sertraline and agomelatine in hemodialysis patients: a case series report. **Acta Biochimica Polonica**, 3 dez. 2023.

KUNDU, M. *et al*. Modulation of the tumor microenvironment and mechanism of immunotherapy-based drug resistance in breast cancer. **Molecular cancer**, v. 23, n. 1, 7 maio 2024.

MARIANI, N. *et al*. Modulation of microglial activation by antidepressants. **Journal of Psychopharmacology**, v. 36, n. 2, p. 131-150, 29 jan. 2022.

SILVA, T. T. *et al*. Modulating effect of DL-kavain on the mutagenicity and carcinogenicity induced by doxorubicin in *Drosophila melanogaster*. **Journal of Toxicology and Environmental Health**, v. 84, n. 19, p. 769–782, 27 jun. 2021.

VASCONCELOS, M. A. et al. Modulating effect of vitamin D3 on the mutagenicity and carcinogenicity of doxorubicin in *Drosophila melanogaster* and in silico studies. **Food and Chemical Toxicology**, v. 143, p. 111549, set. 2020.

ZHANG, J. Y. *et al*. Agomelatine alleviates hypoxia-induced pulmonary arterial hypertension by activating mitophagy via the SIRT1/FoxO1/ULK1 signaling pathway. **Biochemical pharmacology**, v. 244, p. 117624, fev. 2026.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 288-297, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Aspectos da consulta de pré-natal e o desfecho materno-infantil de gestantes de uma unidade de saúde da família

Aspects of prenatal care and maternal-infant outcomes among pregnant women at a Family Health Unit

JUNIA CRISTINA SILVA RODRIGUES
Discente de Medicina (UNIPAM)
junicacristina1@unipam.edu.br

THATIANE DE LOURDES MARTINS
Discente de Medicina (UNIPAM)
thatianelm@unipam.edu.br

ELCIMAR DOS REIS CAIXETA
Professor orientador (UNIPAM)
elcimarcaixeta@unipam.edu.br

MARILENE RIVANY NUNES
Professora coorientadora (UNIPAM)
maryriany@unipam.edu.br

Resumo: O objetivo deste estudo foi identificar os aspectos clínicos de gestantes e recém-nascidos atendidos em uma Unidade de Saúde da Família, com partos ocorridos entre janeiro e abril de 2024. Trata-se de pesquisa de campo, descritivo-exploratória, com abordagem qualitativa e análise quantitativa, realizada por visitas domiciliares. A amostra foi composta por cinco puérperas. Foram analisadas variáveis relacionadas ao pré-natal, parto e condições neonatais. Os resultados evidenciaram número satisfatório de consultas de pré-natal (seis a nove), porém com predominância de atendimentos médicos (média de 6,6) e baixa participação do enfermeiro (média de uma consulta). Todos os recém-nascidos nasceram a termo, com média gestacional de 38 semanas e cinco dias, e houve predomínio de cesarianas (60%). Os indicadores neonatais mostraram peso médio de 3.680 g, comprimento de 50,2 cm, perímetro cefálico de 35 cm e bons índices de Apgar (8,8 no 1º minuto e 9,4 no 5º minuto). Concluiu-se que os desfechos materno-infantis foram favoráveis, embora persistem fragilidades organizacionais que reforçam a necessidade de ampliar a atuação multiprofissional e de qualificar o cuidado pré-natal na Atenção Primária à Saúde.
Palavras-chave: Atenção Primária à Saúde; Enfermagem; pré-natal; saúde materno-infantil.

Abstract: This study aimed to identify the clinical aspects of pregnant women and newborns assisted at a Family Health Unit, whose deliveries occurred between January and April 2024. This was a field, descriptive-exploratory study, with a qualitative approach and quantitative analysis, conducted through home visits. The sample consisted of five postpartum women. Variables

related to prenatal care, delivery, and neonatal conditions were analyzed. The results showed a satisfactory number of prenatal consultations, ranging from six to nine; however, medical appointments predominated, with an average of 6.6 consultations, while nurse participation was low, with an average of one consultation. All newborns were born at term, with a mean gestational age of 38 weeks and five days, and cesarean delivery predominated, corresponding to 60% of cases. Neonatal indicators showed a mean birth weight of 3,680 g, length of 50.2 cm, head circumference of 35 cm, and good Apgar scores, with means of 8.8 in the first minute and 9.4 in the fifth minute. It was concluded that maternal and child outcomes were favorable, although organizational weaknesses persist, reinforcing the need to expand multiprofessional practice and improve the quality of prenatal care in Primary Health Care.
Keywords: Primary Health Care; Nursing; prenatal care; maternal-infant health.

1 INTRODUÇÃO

A gestação é um período marcado por transformações. A fase de desenvolvimento de um novo ser traz diversas mudanças e descobertas na vida da mulher, do casal e da rede de apoio. A etapa se inicia na fecundação, perdura por 41 semanas e chega ao fim quando a mulher dá à luz. Durante esse ciclo, denominado gestação, é imprescindível oferecer experiências positivas por meio do cuidado materno personalizado, humanizado e direcionado à gestante, a partir da aplicação de práticas adequadas e informações pertinentes relacionadas a cada momento vivenciado, somadas ao apoio emocional e psicossocial (Ferreira *et. al*, 2021).

No contexto do acompanhamento pré-natal, a gestão do cuidado de Enfermagem tem como incumbências assistência plena às mulheres grávidas e seus familiares, acolhimento nas Unidades Básicas de Saúde e nas consultas de pré-natal. A proximidade profissional-gestante é de suma importância para promover a confiança e dar continuidade ao cuidado materno fetal (Amorim *et. al*., 2022).

O Ministério da Saúde (MS), por meio da Rede Alyne, preconiza, no mínimo, 7 consultas durante o pré-natal, intercaladas entre profissionais médicos e enfermeiros. Recomenda-se que a primeira consulta aconteça desde a descoberta da gravidez até a 12° semana, durante esta o profissional de saúde conhecerá o casal e a família, fará o cálculo de idade gestacional, exames físicos e teste rápidos para descoberta precoce de IST's. Nas demais consultas, além das etapas de avaliação física, de exames e do desenvolvimento do feto, é preenchida a caderneta da gestante (Brasil, 2024a).

As consultas de enfermagem se fazem necessárias para o acompanhamento da gestante em seu pré-natal, para prevenção e orientação. Um dos principais objetivos dessa assistência é restringir as intercorrências nesse período. Se o acompanhamento não for realizado de maneira efetiva e recorrente, poderá haver em diversos fatores que prejudicarão a gestante e o feto, como a Diabetes Mellitus, a hipertensão, o atraso no desenvolvimento e crescimento fetal, que caracterizam essas circunstâncias como riscos gestacionais (Melo *et. al.,* 2020).

A gravidez pode ser classificada de duas formas: a primeira, denominada de risco habitual, que é quando o desenvolvimento do feto e o período gestacional ocorrem sem nenhum tipo de complicação; a segunda, denominada gravidez de risco, representada pelas adversidades em que o bebê e/ou a mãe passam por complicações de

saúde em algum momento da gestação. Tais riscos têm como fonte alguma doença adquirida pela mãe durante aquele período ou que já era presente antes mesmo da gravidez e que podem ocasionar possíveis complicações durante toda gestação, comprometendo ou não o sucesso do período maternal. Tais complicações podem ser entendidas como a pré-eclâmpsia, o aborto espontâneo, o nascimento prematuro, entre outras, daí a necessidade e importância de serem realizadas todas as consultas de pré-natal para redução e possível prevenção de futuras e eventuais complicações, que poderão resguardar a saúde da gestante e do bebê (Brasil, 2022).

Este estudo se torna relevante em decorrência de que, ao identificar o quantitativo de consultas de enfermagem no pré-natal da Unidade de Saúde da Família (USF) do município de Patos de Minas, possibilita que sejam discutidas estratégias que podem ser implantadas no âmbito da gestão da saúde, para que possam contribuir com um desfecho materno-infantil favorável e sem riscos para o binômio mãe-filho.

O objetivo desta pesquisa é identificar e analisar os aspectos clínicos das gestantes e dos recém-nascidos atendidos em uma USF, descrever a frequência das consultas de pré-natal realizadas pelas mulheres que tiveram parto no período de janeiro a abril de 2024, identificar o número de consultas de pré-natal que foram realizadas pelo médico e enfermeiro, identificar o desfecho materno-infantil pós parto, analisar as características do recém-nascido relacionadas ao número de consultas.

2 METODOLOGIA

Foi feita uma pesquisa de campo, descritivo-exploratória, com abordagem qualitativa e análise quantitativa dos dados, realizada por meio de visitas domiciliares às puérperas acompanhadas na USF Jardim Panorâmico, em Patos de Minas (MG). Estudos descritivos têm como finalidade retratar as características de determinados grupos, fenômenos ou realidades investigadas, enquanto os exploratórios buscam proporcionar maior familiaridade com o problema estudado e ampliar a compreensão sobre a temática pesquisada (Cervo; Bervian; Silva, 2006; Gil, 2010). A análise quantitativa, por sua vez, possibilita descrever com maior precisão os fenômenos observados, permitindo a organização, mensuração e interpretação objetiva das variáveis investigadas (Gil, 2010).

O estudo foi desenvolvido na área de abrangência da Unidade de Saúde da Família Jardim Panorâmico, no município de Patos de Minas, na região intermediária do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, em Minas Gerais, com população estimada em 169.173 habitantes, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2025).

A população do estudo foi composta por puérperas cadastradas e acompanhadas na referida unidade, cujo término da gestação ocorreu entre janeiro e abril de 2024. Como critérios de inclusão, consideraram-se mulheres com idade igual ou superior a 18 anos e com encerramento da gestação no período estabelecido. Foram excluídas gestantes classificadas como de alto risco e acompanhadas no serviço de referência para Pré-Natal de Alto Risco (PNAR), bem como aquelas cujo desfecho gestacional foi aborto.

Para a coleta de dados, realizou-se previamente agendamento com as enfermeiras da unidade, a fim de identificar o número de gestantes com parto ocorrido

no período delimitado e obter os respectivos endereços para realização das visitas domiciliares. Durante a coleta, foram investigadas as seguintes variáveis: data da última menstruação (DUM), data provável do parto (DPP), número total de consultas de pré-natal, número de consultas realizadas por enfermeiros, número de consultas realizadas por médicos, idade gestacional ao nascimento, tipo de parto, índices de Apgar no 1º e 5º minuto, peso, comprimento e perímetro cefálico do recém-nascido.

Os dados obtidos foram organizados e tabulados em planilhas eletrônicas, sendo calculadas as frequências absolutas e as médias aritméticas por meio do programa Microsoft Office Excel® 2019, utilizado também para sistematização e apresentação dos resultados.

No que se refere aos aspectos éticos, o projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas – Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo obteve parecer favorável sob o número 7.074.850.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a coleta de dados realizada para identificar as pacientes conforme critérios de inclusão e exclusão, foram selecionadas 20 gestantes. No entanto, apenas 5 aceitaram participar da pesquisa, 3 tinham dados incorretos no cadastro do sistema de informação da atenção básica, impossibilitando tanto contato presencial no endereço quanto por telefone e outras 12 optaram por não participarem da pesquisa. Segue tabelas com os resultados obtidos com base na amostra do estudo.

Tabela 1: Número de consultas de pré-natal realizadas por médico e enfermeiro.

Gestante	Número de consultas de pré-natal (médico)	Número de consultas de pré-natal (Enfermeiro)	Total de consultas de pré-natal
G1	6	1	7
G2	6	1	7
G3	5	1	6
G4	7	2	9
G5	9	0	9
Média	6,6	1	

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

O quadro acima apresenta a relação entre o número de consultas realizadas pelos profissionais médicos e enfermeiros. Nota-se uma predominância expressiva das consultas realizadas pelo profissional médico em comparação às conduzidas pelo enfermeiro. A média de consultas médicas foi de 6,6 por gestante, enquanto a média de consultas realizadas pelo enfermeiro foi de apenas 1 consulta por gestante.

Tabela 02: Relação entre idade gestacional e tipo de parto.

Gestante	Idade gestacional	Tipo de parto
G1	40 s 4 d	Normal
G2	37 s 4 d	Cesárea
G3	38 s 6 d	Cesárea
G4	37 s 6 d	Normal
G5	39 s	Cesárea
Média	38 s 5 d	

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Os dados referentes à idade gestacional ao nascimento demonstram que todos os recém-nascidos nasceram a termo, com idades gestacionais variando entre 37 semanas e 4 dias e 40 semanas e 4 dias, apresentando média de 38 semanas e 5 dias. Em relação ao tipo de parto, verificou-se predominância de partos cesáreos, correspondendo a três dos cinco casos avaliados (60%), enquanto dois ocorreram por via vaginal (40%).

Tabela 03: Dados antropométricos ao nascer (peso, comprimento e perímetro cefálico).

Gestante	Peso nascer	Comprimento nascer	Perímetro cefálico nascer
G1	4.030	53,5	36
G2	3.280	50,5	32
G3	3.245	45	35
G4	3.580	48	34
G5	4.268	54	38
Média	3.680	50,2	35

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Os dados antropométricos ao nascimento demonstram resultados globalmente satisfatórios entre os recém-nascidos avaliados. O peso ao nascer variou entre 3.245 g e 4.268 g, com média de 3.680 g, indicando que a maioria dos nascimentos ocorreu dentro dos parâmetros esperados para recém-nascidos a termo. Em relação ao comprimento ao nascer, os valores oscilaram entre 45 cm e 54 cm, com média de 50,2 cm. A maioria dos recém-nascidos apresentou estatura compatível com a idade gestacional, sugerindo adequado crescimento intrauterino. Quanto ao perímetro cefálico, os valores variaram entre 32 cm e 38 cm, com média de 35 cm, situando-se, em geral, dentro dos padrões esperados para nascidos a termo.

Tabela 04: Apgar 1º e 5º minuto de nascimento.

Gestante	Apgar 1º minuto	Apgar 5º minuto
G1	8	9
G2	9	9
G3	9	9
G4	9	10
G5	9	10
Média	8,8	9,4

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Os resultados referentes ao índice de Apgar demonstram condições neonatais satisfatórias ao nascimento entre os cinco recém-nascidos avaliados. No 1º minuto de vida, os escores variaram entre 8 e 9, com média de 8,8, enquanto no 5º minuto os valores oscilaram entre 9 e 10, com média de 9,4.

Os resultados deste estudo evidenciaram que o número total de consultas de pré-natal realizadas pelas gestantes acompanhadas foi satisfatório, variando entre seis e nove atendimentos, em consonância com as recomendações assistenciais voltadas ao acompanhamento gestacional. Em relação ao pré-natal de risco habitual, realizado pela equipe de ESF, recomenda-se a realização de, no mínimo, 07 consultas de pré-natal intercaladas entre médico e enfermeiros (Brasil, 2024a).

Entretanto, apesar da adequação quantitativa das consultas, observou-se expressiva centralização da assistência no profissional médico, com participação reduzida do enfermeiro. Tal achado revela importante desafio organizacional no âmbito da Atenção Primária à Saúde (APS), uma vez que o modelo assistencial preconizado para o pré-natal de risco habitual pressupõe cuidado multiprofissional, compartilhado e longitudinal, no qual médicos e enfermeiros desempenham papéis complementares e essenciais para a integralidade do cuidado (Amorim *et al*., 2022).

A baixa participação do enfermeiro nas consultas de pré-natal encontrada neste estudo pode representar subutilização de competências técnicas e legais já consolidadas para essa categoria profissional, como a realização de consultas, solicitação de exames previstos em protocolos, prescrição de cuidados e desenvolvimento de ações educativas. Estudos recentes apontam que a consulta de enfermagem fortalece o vínculo com a gestante, amplia o acolhimento, favorece a escuta qualificada e contribui para melhor adesão ao acompanhamento gestacional, especialmente no contexto da APS. Dessa forma, a predominância quase exclusiva do profissional médico pode limitar a potencialidade do cuidado integral e reduzir oportunidades de educação em saúde e prevenção de agravos (Paes *et al*., 2022).

Além disso, pesquisas sobre percepção das gestantes indicam que a qualidade do pré-natal não se resume ao número de consultas, mas envolve acesso oportuno, escuta qualificada, continuidade do cuidado e atuação articulada da equipe (Melo *et al*., 2025).

Outro aspecto relevante refere-se aos desfechos gestacionais observados. Todos os recém-nascidos nasceram a termo, com média de 38 semanas e 5 dias de idade gestacional, resultado considerado favorável por estar associado a menores riscos de morbimortalidade neonatal quando comparado aos nascimentos prematuros. A literatura evidencia que recém-nascidos a termo apresentam melhores condições de adaptação fisiológica, menor necessidade de suporte intensivo e melhores indicadores clínicos no período neonatal. Assim, os dados encontrados sugerem adequada evolução gestacional e acompanhamento clínico satisfatório durante o pré-natal (Kale; Fonseca, 2023).

Apesar desse resultado positivo, observou-se predominância de partos cesáreos, correspondendo a 60% dos casos avaliados. Embora a cesariana seja um procedimento fundamental diante de indicações maternas e fetais específicas, sua elevada frequência em diferentes cenários brasileiros tem sido alvo de debate científico e sanitário. Estudos nacionais recentes demonstram que o Brasil mantém taxas de

cesarianas superiores às recomendações internacionais, inclusive em gestações de baixo risco, o que pode estar relacionado a fatores institucionais, culturais, organizacionais e ao modelo tecnocrático de atenção ao parto. Nesse sentido, os achados reforçam a necessidade de fortalecimento de estratégias que incentivem o parto vaginal seguro, o protagonismo da mulher e a adoção de práticas obstétricas baseadas em evidências (Pereira *et al*., 2024).

No que se refere às condições neonatais ao nascimento, os resultados antropométricos mostraram-se globalmente satisfatórios. O peso ao nascer variou entre 3.245 g e 4.268 g, com média de 3.680 g, não havendo casos de baixo peso ao nascer. Esse dado é relevante, uma vez que o baixo peso está associado a maior vulnerabilidade clínica, risco aumentado de infecções, atraso no crescimento e necessidade de acompanhamento especializado. A ausência desse desfecho adverso entre os participantes sugere condições gestacionais e fetais favoráveis no grupo estudado (Brasil, 2012).

Entretanto, dois recém-nascidos apresentaram peso superior a 4.000 g, caracterizando macrossomia fetal. A literatura recente aponta que a macrossomia pode estar associada a fatores maternos como diabetes gestacional, obesidade, ganho ponderal excessivo na gravidez e antecedentes obstétricos, além de aumentar o risco de complicações neonatais e obstétricas, como distócia de ombro, trauma ao nascer, hipoglicemia neonatal e maior probabilidade de cesariana. Assim, embora os resultados gerais tenham sido positivos, esse achado sinaliza a importância do monitoramento nutricional e metabólico materno durante o pré-natal (Sousa *et al*., 2024).

Quanto ao comprimento e ao perímetro cefálico ao nascer, os valores encontrados permaneceram, em sua maioria, dentro dos parâmetros esperados para recém-nascidos a termo. Essas medidas constituem importantes indicadores do crescimento intrauterino e devem ser valorizadas tanto no nascimento quanto nas consultas subsequentes de puericultura. O Ministério da Saúde destaca, por meio da Caderneta da Criança e dos manuais de acompanhamento infantil, que o registro adequado dessas informações é essencial para vigilância do crescimento e desenvolvimento nos primeiros anos de vida (Brasil, 2024b).

Os índices de Apgar observados no estudo também reforçam a ocorrência de desfechos neonatais favoráveis. No 1º minuto, os escores variaram entre 8 e 9, enquanto no 5º minuto oscilaram entre 9 e 10, indicando boa vitalidade ao nascimento e adequada adaptação à vida extrauterina. O Apgar permanece como instrumento clínico relevante para avaliação imediata do recém-nascido, auxiliando a equipe na identificação precoce de necessidade de intervenções e monitoramento intensivo. Escores elevados, como os encontrados neste estudo, relacionam-se a melhores condições respiratórias, cardiovasculares e neurológicas no período neonatal imediato (Simon *et al*., 2026).

Em um estudo realizado por Leister *et al* (2025), em que se objetivou comparar os desfechos assistenciais maternos e neonatais com a paridade das mulheres e descrever a morbimortalidade neonatal de bebês de mulheres que foram internadas em trabalho de parto, os autores demonstraram dados que corroboram os resultados desta pesquisa, ao analisar o Apgar dos Neonatos. Segundo esses pesquisadores, a média de Apgar dos neonatos avaliados foi de 8,9 no 1º minuto e 9,7 no 5º minuto, o que demonstra boa vitalidade ao nascer.

De forma integrada, os resultados permitem inferir que, embora o acompanhamento pré-natal tenha alcançado quantitativamente número satisfatório de consultas e os desfechos maternos e neonatais tenham sido globalmente positivos, persistem fragilidades no processo assistencial, especialmente no que se refere à centralização do cuidado no profissional médico e à elevada frequência de cesarianas.

4 CONCLUSÕES

Este estudo demonstrou que as gestantes acompanhadas apresentaram número adequado de consultas de pré-natal e desfechos materno-infantis globalmente satisfatórios, com nascimentos a termo, bons índices de Apgar e ausência de baixo peso ao nascer. Esses achados sugerem acompanhamento clínico efetivo durante a gestação e condições neonatais favoráveis.

Entretanto, observou-se centralização da assistência no profissional médico, com baixa participação do enfermeiro, além de elevada frequência de partos cesáreos. Tais aspectos evidenciam a necessidade de fortalecer o trabalho multiprofissional, de ampliar a atuação da enfermagem no pré-natal e de qualificar continuamente o cuidado ofertado na Atenção Primária à Saúde.

Concluiu-se que a qualidade do pré-natal deve ser avaliada não apenas pelo número de consultas realizadas, mas também pela integralidade, humanização e organização do processo assistencial.

REFERÊNCIAS

AMORIM, T. S. *et al*. Gestão do cuidado de enfermagem para a qualidade da assistência pré-natal na Atenção Primária à Saúde. **Esc Anna Nery**. 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ean/a/HGs3P75mn7qwvnB8WCH6rVL/?format=html&lang=pt.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 5.350, de 12 de setembro de 2024, que altera a Portaria de Consolidação GM/MS Nº 3, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre a Rede Alyne**. Brasília, 2024a. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2024/prt5350_13_09_2024.html.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Caderneta da Menina**. Brasília: Ministério da Saúde, 2024b. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderneta_crianca_menina_passaporte_cidadania_7ed.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Saúde da criança**: crescimento e desenvolvimento. 2012. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_crianca_crescimento_desenvolvimento.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Ações Programáticas. **Manual de gestação de alto risco**. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_gestacao_alto_risco.pdf.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA; R. da. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Universidades. 2006.

FERREIRA, B. A. *et al.* Integralidade do cuidado de enfermagem do pré-natal ao puerpério. **J Health BiolSci,** v. 9, n. 1, p. 1-6, 2021. Disponível em: https://periodicos.unichristus.edu.br/jhbs/article/view/3995. Acesso em: 22 de mar. de 2026.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Panorama do Censo 2022**: Patos de Minas - MG. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/patos-de-minas/panorama.

KALE, P. L.; FONSECA, S. C. Restrição do crescimento intrauterino, prematuridade e baixo peso ao nascer: fenótipos de risco de morte neonatal, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, 39(6):e00231022. 2013. Disponível em: https://cadernos.ensp.fiocruz.br/ojs/index.php/csp/article/view/8176.

Leister N. *et al*. Maternal and neonatal outcomes of childbirth care in a Freestanding Birth Centre. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1518-8345.7208.4596.

MELO, D. E. B. *et al*. Consulta de enfermagem no pré-natal: representações sociais de gestantes. **Revista de Enfermagem da UFSM**, [*S. l.*], v. 10, p. e18, 2020. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/reufsm/article/view/37235.

MELO, J. P. G. *et al*. Qualidade do cuidado pré-natal e parto no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 30, n. 9, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-81232025309.13162024.

PAES, R. L. C. *et al*. A consulta de enfermagem no pré-natal sob a ótica da teoria do cuidado de Kristen Swanson. **Cogitare Enferm**, 2022. Disponível em: dx.doi.org/10.5380/ce. v27i0.82601.

PEREIRA, V. B. *et al*. Tendência da taxa de cesariana no Brasil por grupo de classificação de Robson, 2014-2020. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 77, n. 3, e20230099, jul. 2024. Disponível em: https://reben.com.br/article/tendencia-da-taxa-de-cesariana-no-brasil-por-grupo-de-classificacao-de-robson-2014-2020/.

SIMON, L. V. *et al.* APGAR Score. 2026 Jan 31. I*n*: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): **StatPearls Publishing**. 2026. Jan.Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470569/.

SOUSA, K. S. *et al*. Prevalence of macrosomic newborn and maternal and neonatal complications in a high-risk maternity. **Rev Bras Ginecol Obstet**, Jun 27; 46:e-rbgo48. 2024.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 298-306, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Avaliação da atividade anticarcinogênica do cloridrato de clorpromazina por meio do teste de tumores epiteliais (*ETT*) em células somáticas de *Drosophila melanogaster*

Evaluation of the anticarcinogenic activity of chlorpromazine hydrochloride using the epithelial tumor test (ETT) in somatic cells of Drosophila melanogaster

LUANA CARDOSO BRITO
Discente de Medicina (UNIPAM)
luanacbrito@unipam.edu.br

PAULA MARYNELLA ALVES PEREIRA LIMA
Professora orientadora (UNIPAM)
paulamp@unipam.edu.br

Resumo: O presente estudo avaliou a atividade anticarcinogênica do cloridrato de clorpromazina (CPZ) por meio do teste de tumores epiteliais (ETT) em células somáticas de *Drosophila melanogaster*. A pesquisa justifica-se pela busca de novas aplicações para fármacos preexistentes no tratamento do câncer. A metodologia consistiu na utilização de larvas de 2º instar, descendentes do cruzamento entre linhagens mutantes wts e mwh, previamente tratadas com doxorrubicina 0,4 mM e posteriormente submetidas a tratamentos crônicos com diferentes concentrações de CPZ (1,9 mg/mL; 3,9 mg/mL e 7,8 mg/mL). A análise estatística foi realizada pelo teste de Mann-Whitney com nível de significância P<0,05. Os resultados foram validados por meio dos controles positivo e negativo, comprovado pela predisposição genética do organismo modelo às substâncias testadas. A concentração de 3,9 mg/mL aumentou significativamente a quantidade de tumores induzidos pela doxorrubicina. Todavia, as doses de 1,9 mg e 7,8 mg não apresentaram o mesmo efeito inibitório, sugerindo um efeito de hormese. Diante disso, sugere-se cautela nas concentrações farmacológicas administradas. Sugerimos ensaios adicionais para elucidar os mecanismos moleculares relacionados.
Palavras-chave: cloridrato de clorpromazina; *Drosophila melanogaster*; efeito carcinogênico; teste de tumores epiteliais.

Abstract: This study evaluated the anticarcinogenic activity of chlorpromazine hydrochloride (CPZ) using the epithelial tumor test (ETT) in somatic cells of *Drosophila melanogaster*. The research is justified by the search for new applications of preexisting drugs in cancer treatment. The methodology consisted of using second-instar larvae descended from crosses between the mutant strains *wts* and *mwh*, previously treated with 0.4 mM doxorubicin and subsequently subjected to chronic treatments with different concentrations of CPZ (1.9 mg/mL, 3.9 mg/mL, and 7.8 mg/mL). Statistical analysis was performed using the Mann–Whitney test, with a significance level of P<0.05. The results were validated by positive and negative controls, as demonstrated by the genetic predisposition of the model organism to the tested substances. The concentration of 3.9 mg/mL significantly increased the number of tumors induced by doxorubicin. However, the

doses of 1.9 mg/mL and 7.8 mg/mL did not show the same inhibitory effect, suggesting a hormetic effect. Therefore, caution is recommended regarding the pharmacological concentrations administered. Additional assays are suggested to elucidate the related molecular mechanisms.
Keywords: chlorpromazine hydrochloride; *Drosophila melanogaster*; carcinogenic effect; epithelial tumor test.

1 INTRODUÇÃO

O câncer é uma patologia que se inicia a partir da proliferação celular descontrolada, caracterizando-se por um processo complexo e heterogêneo. As alterações genéticas e epigenéticas favorecem um caráter geneticamente instável à célula cancerosa, amplificando-se devido ao acúmulo de danos no DNA e erros nos mecanismos de controle da célula (Barroso-Sousa; Fernandes, 2023).

Existem vestígios históricos de câncer que datam 3000 a.C. Essa descoberta provém de múmias do antigo Egito que apresentavam deformações ósseas que poderiam ser tumores. Apesar de ser uma doença mais evidenciada atualmente, tanto pelo avanço científico quanto pela alta expectativa de vida, o câncer tem mais prevalência em idades avançadas (López; Cardona, 2022).

O impacto gerado pelo câncer abrange toda a esfera social, econômica e psicológica, afetando a qualidade de vida. Todavia a maior parte das neoplasias advém de fatores modificáveis e não herdados, principalmente de etiologias infeciosas, hábitos comportamentais como etilismo, tabagismo, sedentarismo, obesidade e exposição ambiental e ocupacional a agentes químicos e poluentes (Barroso-Sousa; Fernandes, 2023).

O câncer é tratado com mais de um medicamento, porém sua cura ainda não foi encontrada. Dessa forma, existe uma busca por novas maneiras de reorientar o tratamento do câncer com medicações preexistentes. Os antipsicóticos são exemplos de fármacos que vêm sendo estudados, pois são de amplo espectro, ou seja, além de tratar esquizofrenia, tratam mania, delírio, depressão psicótica e agitação associada a demência. Todavia esse tipo de tratamento ainda não é aprovado pela *Food and Drug Administration* (FDA), apesar dos achados de supressão do câncer com essa classe de medicamentos (BROWN, 2022).

O Cloridato de Clorpromazina (CPZ) é um medicamento desenvolvido na década de 1950, principalmente para o tratamento de esquizofrenia, que revolucionou a indústria farmacêutica e expandiu o entendimento sobre os sinais químicos envolvidos na rede de neurotransmissores humanos. Esse remédio diminuiu o estigma envolto nas doenças mentais, o que possibilitou até mesmo a volta dos pacientes com esquizofrenia para a sociedade (Boyd-Kimball *et al*., 2018).

Durante os primeiros usos do medicamento, em meados de 1952, foi observada uma sedação peculiar, já que era diferente das demais sedações utilizadas na época em hospitais psiquiátricos. O seu principal diferencial era o efeito amplo em alucinações, delírios, confusão mental e, o mais importante, não induzia a narcose (Porto, 2018).

A primeira síntese do CPZ foi realizada em 1951 e patenteada por Paul Charpentier, dos laboratórios Rhône-Poulenc, em 1953. Desde então outras formas para sua síntese foram criadas. A última foi em 2012, patenteada por Wang, sobre o nome de CN102617509 (A), que obteve melhores rendimentos que os métodos tradicionais (Boyd-Kimball *et al*., 2018).

Como o CPZ é encontrado no mercado farmacêutico há mais de 70 anos e utilizado em ampla escala, torna-se necessária a pesquisa de efeito anticarcinogênico desse medicamento por meio do teste de tumores epiteliais (ETT) em *Drosophila melanogaster*.

2 METODOLOGIA

2.1 AGENTES QUÍMICOS

2.1.1 Doxorrubicina (DXR)

Como controle positivo, foi utilizado um agente químico de ação citotóxica, a doxorrubicina (DXR), CAS 23214-92-8, (Adriblastina® RB Cloridrato de Doxorrubicina 50 mg). Cada frasco-ampola contém 50mg de pó liofilizado para uso injetável. A DXR é um medicamento de uso restrito a hospitais e é indicado para regressão de neoplasias como carcinoma da mama, pulmão, bexiga, tireoide e ovário, sarcomas ósseos e de tecidos moles, linfomas de Hodgkin e não-Hodgkin, neuroblastoma, tumor de Wilms, leucemia linfoblástica aguda e leucemia mieloblástica aguda (ADRIBLASTINA®, 2013).

A DXR foi utilizada na presente pesquisa como controle positivo, uma vez que seu efeito carcinogênico é amplamente reconhecido e já foi comprovado em células de *Drosophila melanogaster* (Orsolin; Silva-Oliveira; Nepomuceno, 2012).

O mecanismo de ação da DXR é complexo, porém há interação, através de intercalação, com o DNA, fazendo com que haja a inibição da biossíntese macromolecular. Dessa forma, há uma maior inibição da enzima topoisomerase II, não permitindo sua progressão, além de afrouxar os enrolamentos da molécula e facilitar o processo de replicação do DNA. Assim, após estabilizar o complexo topoisomerase II, ocorre quebras na cadeia de DNA, impede-se que a dupla hélice de DNA seja selada novamente, interrompendo o processo de replicação. Além disso, é capaz de gerar radicais livres que induzem danos ao DNA e à membrana celular (Rivankar, 2014).

2.1.2 Cloridato de clorpromazina

O Cloridato de clorpromazina (CPZ), CAS 69-09-0, ou seja, 3-(2-clorofenotiazin-10-il)-N,N-dimetilpropan-1-amina, é uma molécula de baixo peso molecular derivada de fenotiazina e utilizada para o tratamento de esquizofrenia. O CPZ foi usado neste trabalho na apresentação de 40mg/mL, solução oral em gotas. Foi adquirido em frascos contendo 20mL.

2.2 TESTE DE TUMORES EPITELIAIS (ETT) EM *Drosophila melanogaster*

Para o desenvolvimento do teste para a detecção de clones de tumor epitelial em *D. melanogaster*, foram utilizadas duas linhagens mutantes, a *wts* e a *mwh*, portadoras dos marcadores genéticos *warts* (*wts*, 3-100) e *multiple wing hairs* (*mwh*, 3-0,3).

Essas linhagens foram mantidas em estoques cultivados no Laboratório de Citogenética e Mutagênese do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), Patos de Minas (MG). Foram mantidas em frascos de ¼ de litro contendo meio de cultura próprio para *D. melanogaster*. Esse meio foi obtido através do processamento e cozimento de preparação, contendo 820 mL de água, 25g de fermento biológico fresco (*Sacchoromyces cerevisae*), 11g de ágar, 156g de banana madura e 1g de metilparabeno.

2.3 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

As condições propícias para manutenção das linhagens de *Drosophila* foram oferecidas através de conservação destas no interior de uma incubadora B.O.D. 411 D, em temperatura de aproximadamente 25° C e umidade em torno de 60%.

Para a realização da pesquisa, foi feito o cruzamento entre fêmeas virgens de *wts/TM3, Sb*^{1} com machos *mwh/mwh*. A postura dos ovos dos descendentes do cruzamento ocorreu dentro de um período de 8 horas. O procedimento experimental foi conduzido em esquema de pós-tratamento, no qual larvas de 2º estágio (± 66 horas) foram submetidas a um tratamento por 6 horas com DXR a 0,4mM para indução de tumores. Posteriormente, às 6 horas, as larvas foram retiradas da DXR, lavadas e colocadas em frascos contendo 1,5 g de purê de batatas. Foram adicionados ao purê 5mL de 3 diferentes concentrações de CPZ (1,9 mg/mL; 3,9 mg/mL e 7,8 mg/mL), em quatro repetições. Para controle positivo, as larvas foram colocadas em frasco com purê e 5mL de água de osmose reversa; já para controle negativo, foi adicionada água a outros quatro frascos também com purê e colocadas larvas que não foram tratadas previamente com DXR, mas que foram expostas às mesmas condições experimentais.

As larvas ficaram alimentando dos respectivos meios por um período de, aproximadamente, 48 horas. Ao findar da metamorfose, 120 horas após o período de alimentação das larvas, as moscas foram coletadas e preservadas em etanol (C_2H_6O) 70% para posterior análise.

As moscas portadoras do genótipo *wts+/+mhw* foram separadas e identificadas pela presença de pelos selvagens fenotípicos (longos e finos). As moscas adultas, que apresentarem pelos curtos e grossos, foram descartadas, uma vez que não possuem o gene em estudo.

A análise foi realizada com auxílio de lupa estereoscópica, placa escavada e glicerina ($C_3H_8O_3$) e baseada na contagem de tumores. Os resultados foram tabulados em um diagrama padrão expressando os números de tumores encontrados em diferentes segmentos das moscas, como cabeça, olhos, corpo, asas, pernas e halteres.

As diferenças estatísticas, entre a frequência de tumor das concentrações testadas e os controles (positivo e negativo), foram calculadas usando o teste U, não paramétrico, de Mann-Whitney, aplicando o nível de significância $<0,05$.

2.4 VIABILIDADE TÉCNICA

O Laboratório de Citogenética e Mutagênese do UNIPAM dispõe de todos os equipamentos (estufas, autoclaves, banho-maria, microscópios ópticos de luz, lupas estereoscópicas, chapas aquecedoras, entre outros.) e linhagens mutantes de *D. melanogaster*, que foram necessários na execução da pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espécie *D. melanogaster,* conhecida comumente por mosca da fruta, é da ordem Diptera, eucarionte, com 2n = 8 cromossomos, sendo 3 pares de autossomos e 1 par sexual. A espécie garante uma boa utilização para testes genéticos, pois tem um ciclo de vida curto, fácil manutenção em laboratório e gera uma prole com muitos indivíduos. Testes desenvolvidos com esse organismo modelo servem como base para resultados esperados em humanos, pois as moscas têm reações metabólicas semelhantes a eles (Graf, 2006).

Diante disso, avaliou-se o potencial anticarcinogênico do CPZ em *D. melanogaster*. Os dados das frequências de tumores encontram-se apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Frequência de clones tumorais observada em *Drosophila melanogaster*, heterozigota para o gene supressor tumoral *WARTS*, pré-expostas à doxorrubicina (DXR – 0,4 mM) e, em seguida, tratadas com diferentes concentrações de Cloridrato de Clorpromazina-CPZ (1,9 mg, 3,9 mg e 7,8 mg mM). Foram incluídas a água ultrapura (controle negativo); doxorrubicina 0,4 mM (DOX, controle positivo). A frequência de tumores foi analisada em diferentes segmentos.

Tratamento		**Número de moscas**	**Número de tumores analisados**							**Frequência**
CPZ (mg)	**DOX (mM)**		**Olhos**	**Cabeça**	**Asas**	**Corpo**	**Pernas**	**Halter**	**Total**	
0	0	96	0,01 (01)	0,04 (04)	0,06 (06)	0,26 (25)	0,02 (02)	0,00 (00)	38	(0,39)
0	0,4	73	0,00 (00)	0,09 (07)	0,49 (36)	0,49 (36)	0,08 (06)	0,00 (00)	85	(1,16)*
1,9	0,4	80	0,03 (03)	0,07 (06)	0,65 (52)	0,45 (36)	0,03 (03)	0.00 (00)	100	(1,25)
3,9	0,4	89	0,20 (18)	0,05 (05)	0,84 (75)	0,45 (40)	0,18 (16)	0,09 (08)	162	(1,82)**
7,8	0,4	55	0,00 (00)	0,12 (07)	0,56 (31)	0,50 (28)	0,12 (07)	0,00 (00)	73	(1,32)

Diagnóstico estatístico de acordo com o teste de Mann-Whitney. Nível de significância $P \leq 0,05$.

*Valores considerados diferentes do controle negativo ($P \leq 0,05$).

**Valores considerados diferentes do controle positivo ($P \leq 0,05$).

Frequência: número de tumores/mosca

Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Na Tabela, observa-se que o tratamento de *Drosophila melanogaster* à DXR (0,4 mM) induziu um aumento significativo na frequência de tumores epiteliais (1,16), quando comparado ao controle negativo (0,39). Esse dado evidencia que a DXR na concentração de 0,4 mM é eficiente na indução de tumores no organismo analisado, como o encontrado em estudos prévios (Vasconcelos *et al*., 2020; Lima *et al*., 2018).

Outrossim, as larvas tratadas com água, referentes ao controle negativo, também desenvolveram tumores. Esse achado confirma a predisposição genética do organismo teste e valida o experimento desta pesquisa (Alves; Nepomuceno, 2012).

Em relação a CPZ, percebe-se que, na concentração intermediária de 3,9 mg/mL, há um aumento na frequência tumoral, evidenciando que esse tratamento aumentou a quantidade de tumores previamente induzidos pela DXR. Por outro lado, nas concentrações de 1,9 mg/mL e 7,8 mg/mL, não houve diferença significativa quando comparadas ao controle positivo, DXR a 0,4 mM.

Rykalo e Baylo (2023) avaliaram o efeito da CPZ em células hepáticas de ratos e observaram que apresenta efeito hepatotóxico relacionado à fragmentação do DNA nuclear. Sabe-se que danos ao DNA geram instabilidade genômica, contribuindo diretamente para a carcinogênese (Meaza *et al*., 2024). Sugere-se que CPZ possa ter levado a quebras no material genético, contribuindo para a perda da heterezigose do supressor tumoral, *WTS*, mecanismo detectado pelo teste.

Todavia, as concentrações de 1,9 mg e 7,8 mg de CPZ não demonstraram efeito equivalente à dose de 3,9 mg, sem efeito significativo na indução de tumores epiteliais. De acordo com Wesołowska (2011), os fenotiazidicos, como o CPZ podem atuar aumentando as doses de DOX dentro das células por interferir com a glicoproteína P, o que bloquearia o efluxo do quimioterápico. Logo, a maior quantidade do quimioterápico pode gerar maior danos à célula e consequente morte das células alteradas (Xiao *et al*., 2022).

Além disso, a teoria da resposta bifásica ou teoria da hormese indica que alguns químicos possuem resposta modulada de acordo com a célula ou tecido tumoral testado, podendo apresentar estimulação em doses baixas e inibição em doses altas, ou vice-versa (Calabrese, 2005). Dessa forma, pode-se entender que a dose de 1,9 mg não atingiu o limiar necessário para contribuir para a carcinogênese. Por outro lado, possivelmente a dose de 7,9 mg ativou mecanismos compensatórios que mascaram o efeito carcinogênico. Já a concentração intermediária de 3,9 mg foi suficiente para agir sinergicamente no efeito tumoral.

4 CONCLUSÃO

Este estudo avaliou o efeito carcinogênico do CPZ por meio do teste de tumores epiteliais em células somáticas de *D. melanogaster*. O CPZ com a concentração de 3,9 mg contribuiu para o aumento de tumores. Porém, na menor e maior concentração, 1,9 mg e 7,8 mg, respectivamente, tal efeito não foi significativo. Diante disso, sugere-se que o efeito que CPZ induz é dependente da dose, sugerindo cautela na administração. Sugerem-se estudos em outros modelos experimentais, como mamíferos, por exemplo, para elucidação do efeito carcinogênico do CPZ em doses variadas.

REFERÊNCIAS

ADRIBLASTINA® RD: pó liofilizado injetável. Responsável técnico: José Cláudio Bumerad. Itália: Actavis Italy S.p.A., 2013. Bula de remédio.

ALVES, E. M.; NEPOMUCENO, J. C. Avaliação do efeito anticarcinogênico do látex do avelós (*Euphorbia tirucalli*), por meio do teste para detecção de clones de tumor (warts) em *Drosophila melanogaster*. **Perquirere**, Patos de Minas, v. 9, n. 2, p. 125–140, dez. 2012.

BARROSO-SOUSA, Romualdo; FERNANDES, Gustavo. **Oncologia**: princípios e prática clínica. Editora Manole, 2023. E-book.

BOYD-KIMBALL, Debra; GONCZY, Katelyn; LEWIS, Benjamin; MASON, Thomas; SILIKO, Nicole; WOLFE, Jacob. Classics in Chemical Neuroscience: chlorpromazine. **Acs Chemical Neuroscience**, [*S. l.*], v. 10, n. 1, p. 79-88, 21 jun. 2018.

BROWN, James S. Treatment of cancer with antipsychotic medications: pushing the boundaries of schizophrenia and cancer. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, [*S. l.*], v. 141, p. 104809, out. 2022.

CALABRESE, Edward J. Cancer biology and hormesis: human tumor cell lines commonly display hormetic (biphasic) dose responses. **Critical Reviews in Toxicology**, [*S. l.*], v. 35, n. 6, p. 463-582, jan. 2005.

CLORIDRATO DE CLORPROMAZINA. Responsável técnico: Cristal Mel Guerra e Silva. Ribeirão das Neves: Hypofarma – Instituto de Hypodermia e Farmácia Ltda, 2023. Bula de remédio.

CLORPROMAZ. Responsável: técnico Florentino de Jesus Krencas. Pouso Alegre: União Química Farmacêutica Nacional S/A, 2022. Bula de remédio.

FURTADO, S. G.; NEPOMUCENO, J. C. Redução de tumor epitelial em Drosophila melanogaster, pela enzima metaloprotease isolada da peçonha da serpente Bothrops pauloensis, por meio de teste wts (warts). **Perquirere,** Patos de Minas, v. 1, n. 9, p.224-240, jul. 2012.

GRAF, U. The Actual Situation of SMART (Somatic Mutation and Recombination Test) in *D. melanogaster*. **Environmental Mutagenesis**, v.6, n.2, 2006.

LIMA, Paula Marynella Alves Pereira *et al*. Efeitos de um refrigerante carbonatado na incidência de tumores epiteliais em *Drosophila melanogaster*. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 6, p. 240-247, 2018.

LÓPEZ, M. M.; CARDONA, A. F. Historia del cáncer y el cáncer en la historia. **Medicina**, v. 42, n. 4, p. 528-562, octubre - diciembre 2020.

MEAZA, Idoia *et al*. Carcinogenic mechanisms of hexavalent chromium: From DNA breaks to chromosome instability and neoplastic transformation. **Current environmental health reports**, v. 11, n. 4, p. 484-546, 2024.

NISHIYAMA, Y. *et al*. A human homolog of Drosophila warts supressor, h-warts, localized to mitotic apparatus and specifically phosphorylated during mitosos. **Febs Letters**, v. 459. p. 159-165, 1999.

ORSOLIN, P. C.; SILVA-OLIVEIRA, R. G.; NEPOMUCENO, J. C. Assessment of the mutagenic, recombinagenic and carcinogenic potential of orlistat in somatic cells of *Drosophila melanogaster*. **Food and Chemical Toxicology**, v. 50, p. 2598-2604, 2012.

PORTO, José Eduardo Sant'anna. **Clorpromazina**: um remédio de seu tempo. 2018. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de História da Ciência, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018.

RIVANKAR, S. An overview of doxorubicin formulations in cancer therapy. **Journal Of Cancer Research and Therapeutics**, [*S. l.*], v. 10, n. 4, p. 853, 2014.

RYKALO, N. A.; BAYLO, O. V. Investigation of nuclear DNA content and cell cycle phases in rat liver cells under chlorpromazine administration. **Reports of Morphology**, v. 29, n. 3, p. 26-31, 2023.

SILVA, Daniel Augusto da. O paciente com câncer e a espiritualidade: revisão integrativa. **Revista Cuidarte**, p. 01-14, 1 set. 2020. Universidad de Santander - UDES.

VASCONCELOS, Mirley Alves *et al*. Efeito modulador da vitamina D3 na mutagenicidade e carcinogenicidade da doxorrubicina em *Drosophila melanogaster* e estudos in silico. **Food and Chemical Toxicology**, v. 143, p. 111549, 2020.

WESOŁOWSKA, O. Interaction of phenothiazines, stilbenes and flavonoids with multidrug resistance-associated transporters, P-glycoprotein and MRP1. **Acta biochimica Polonica**, v. 58, p. 433-448. 2011.

XIAO, Yupeng *et al*. Recent advances in calcium-based anticancer nanomaterials exploiting calcium overload to trigger cell apoptosis. **Advanced Functional Materials**, v. 33, n. 3, p. 2209291, 2022

XU, Fuyan *et al*. Repurposed antipsychotic chlorpromazine inhibits colorectal cancer and pulmonary metastasis by inducing G2/M cell cycle arrest, apoptosis, and autophagy. **Cancer Chemotherapy And Pharmacology**, v. 89, n. 3, p. 331-346, 24 jan. 2022.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 307-323, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Avaliação da funcionalidade de idosos na atenção primária à saúde por meio do índice de vulnerabilidade clínico-funcional-20 (IVCF-20)

Assessment of functional status in older adults in Primary Health Care using the Clinical-Functional Vulnerability Index-20 (IVCF-20)

ROMULO VINICIUS GUIDORIZZI
Discente de Medicina (UNIPAM).
romuloguidorizzi@unipam.edu.br

MATEUS WILLIAM CAMILO
Discente de Medicina (UNIPAM)
mateuscamilo@unipam.edu.br

LUCIANO REZENDE DOS SANTOS
Professor orientador (UNIPAM)
lucianors@unipam.edu.br

Resumo: O envelhecimento populacional impõe desafios à Atenção Primária à Saúde (APS), especialmente quanto à identificação precoce de idosos em vulnerabilidade clínico-funcional. Este estudo avaliou esse perfil em 280 idosos cadastrados em uma Unidade Básica de Saúde de Patos de Minas, Minas Gerais, por meio do Índice de Vulnerabilidade Clínico-Funcional-20 (IVCF-20), em delineamento transversal, descritivo e analítico. A prevalência de algum grau de vulnerabilidade foi de 47,1%, sendo 30,7% em risco de fragilização e 16,4% frágeis. Os domínios mais comprometidos foram cognição (52,1%), comunicação (47,9%) e comorbidades múltiplas (38,2%), com associação significativa entre idade e grau de vulnerabilidade ($p<0,001$). A análise revelou que alterações cognitivas e sensoriais tendem a surgir antes do comprometimento funcional, seguidas progressivamente por limitações de mobilidade e dependência para atividades da vida diária. O IVCF-20 mostrou-se eficaz para estratificar idosos por nível de risco na APS, subsidiando intervenções preventivas antes do estabelecimento da incapacidade.
Palavras-chave: idoso; fragilidade; Atenção Primária à Saúde; avaliação geriátrica; vulnerabilidade em saúde.

Abstract: Population aging poses challenges to Primary Health Care (PHC), especially regarding the early identification of older adults with clinical-functional vulnerability. This study assessed this profile among 280 older adults registered at a Basic Health Unit in Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil, using the Clinical-Functional Vulnerability Index-20 (IVCF-20), in a cross-sectional, descriptive, and analytical design. The prevalence of some degree of vulnerability was 47.1%, with 30.7% at risk of frailty and 16.4% classified as frail. The most affected domains were cognition (52.1%), communication (47.9%), and multiple comorbidities (38.2%), with a significant association between age and degree of vulnerability ($p<0.001$). The analysis revealed that cognitive and sensory alterations tend to emerge before functional impairment, followed progressively by mobility limitations and dependence in activities of daily living. The IVCF-20

proved effective in stratifying older adults by risk level in PHC, supporting preventive interventions before the onset of disability.
Keywords: older adults; frailty; Primary Health Care; geriatric assessment; health vulnerability.

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo definido por uma variedade de danos moleculares e celulares que levam à diminuição gradual das reservas fisiológicas do organismo, ao aumento do risco de distúrbios e à redução da capacidade funcional do indivíduo, podendo resultar em múltiplas vulnerabilidades sociais e de saúde (Miranda *et al*., 2021). Nesse contexto, o aumento da população idosa é cada vez mais perceptível na sociedade brasileira: entre 2012 e 2017, houve um acréscimo de 4,8 milhões de idosos no país, totalizando mais de 30,2 milhões de pessoas com 60 anos ou mais, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019). Projeções indicam que, em 2050, os idosos representarão aproximadamente um quinto da população mundial (Italiano *et al*., 2023).

Esse envelhecimento acelerado traz consequências significativas para a saúde pública. Com o aumento da expectativa de vida, elevam-se as chances de prevalência de doenças crônicas, gerando sobrecarga nos serviços de saúde e mudanças nas condições de vida e de qualidade de vida dessa população (Ferreira; Meireles; Ferreira, 2018). Tais transformações tornam imperativa a compreensão dos fatores que interferem no aumento da vulnerabilidade das pessoas longevas e a implementação de políticas públicas que integrem, incluam e protejam esse grupo (Martins *et al*., 2007).

No âmbito da Atenção Primária à Saúde (APS), a identificação precoce de idosos em situação de fragilidade é fundamental para a organização de cuidados adequados às suas necessidades. Idosos frágeis apresentam demandas específicas para as políticas públicas, frequentemente relacionadas à saúde e à assistência social, e o estudo da fragilidade em contextos de vulnerabilidade amplia o conhecimento sobre o tema e pode sugerir melhorias para os serviços que os atendem (Andrew, 2015). Nesse sentido, a fragilidade representa uma condição de risco elevado de mortalidade e de eventos adversos de saúde — como dependência, incapacidade, quedas e doenças agudas — que condicionam o idoso frágil como aquele que mais necessita de cuidados sobre seu bem-estar (Lourenço *et al*., 2018).

Para a avaliação sistemática da vulnerabilidade clínico-funcional dos idosos na APS, o Índice de Vulnerabilidade Clínico-Funcional-20 (IVCF-20) destaca-se como instrumento de triagem validado, de fácil uso e rápida aplicação, levando de 5 a 15 minutos para ser concluído (Secretaria da Saúde do Rio Grande do Sul, 2023). O instrumento abrange aspectos multidimensionais da condição de saúde do idoso, sendo composto por 20 perguntas distribuídas em oito domínios: idade, autoavaliação da saúde, incapacidades funcionais, cognição, humor, mobilidade, comunicação e comorbidades múltiplas, com pontuação máxima de 40 pontos. Quanto maior a pontuação, maior o risco de vulnerabilidade clínico-funcional (Silva; Constante; Pina, 2022). Com base na pontuação total, os idosos são estratificados em três perfis: Robusto

(0 - 6 pontos), em Risco de Fragilização (7 - 14 pontos) e Frágil (≥ 15 pontos) (Moraes *et al*., 2016).

A implementação do IVCF-20 na rotina das Unidades Básicas de Saúde (UBS) permite identificar idosos com maior necessidade de cuidados, organizar fluxos de atendimento diferenciados e direcionar intervenções de promoção da saúde e prevenção de agravos. Estudos realizados em diferentes municípios brasileiros têm demonstrado a viabilidade e a utilidade do instrumento na APS, reforçando sua relevância como ferramenta de gestão do cuidado ao idoso (Moraes *et al*., 2016; Italiano *et al*., 2023; Freitas *et al*., 2023).

O presente estudo é parte de uma pesquisa mais abrangente conduzida na área de abrangência de uma UBS do município de Patos de Minas, Minas Gerais, que também investigou a qualidade de vida e as condições socioeconômicas dos idosos participantes. Neste artigo, são apresentados e discutidos especificamente os dados relativos à vulnerabilidade clínico-funcional avaliada pelo IVCF-20, com o objetivo de contribuir para o conhecimento sobre o perfil funcional de idosos atendidos pela APS e subsidiar ações de saúde voltadas a essa população.

2 OBJETIVOS

O objetivo geral da pesquisa foi avaliar o perfil de vulnerabilidade clínico-funcional de idosos cadastrados na área de abrangência de uma Equipe de Saúde da Família (EqSF) em um município de médio porte de Minas Gerais, por meio do Índice de Vulnerabilidade Clínico-Funcional-20 (IVCF-20). Os objetivos específicos foram:

- estratificar os idosos quanto ao espectro de vulnerabilidade clínico-funcional (Robusto, Risco de Fragilização e Frágil), segundo a pontuação do IVCF-20;
- identificar a prevalência de comprometimento em cada um dos domínios avaliados pelo IVCF-20;
- analisar a associação entre faixa etária e espectro de vulnerabilidade clínico-funcional;
- descrever o perfil de pontuação do IVCF-20 conforme a faixa etária dos participantes;
- snalisar a distribuição das alterações nos domínios do IVCF-20 entre idosos acompanhados na Atenção Primária à Saúde e explorar as associações entre esses domínios ao longo do espectro funcional.

3 METODOLOGIA

3.1 DESENHO DA PESQUISA

Foi feito um estudo de delineamento transversal, de caráter descritivo e analítico, com utilização de dados primários coletados por meio de entrevistas estruturadas realizadas em domicílio.

3.2 LOCAL DE ESTUDO

Os dados foram coletados na área de abrangência da Unidade Básica de Saúde (UBS) "Irmã Dora", no bairro Novo Horizonte, na cidade de Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil. A UBS conta com uma Equipe de Saúde da Família (EqSF) responsável pelo acompanhamento de aproximadamente 960 idosos cadastrados.

3.3 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), conforme parecer n.º 7.071.568. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que garante a confidencialidade das informações, o anonimato e o direito de desistir do estudo a qualquer momento, em conformidade com as resoluções do Conselho Nacional de Saúde (CNS). A realização do estudo em serviço público de saúde contou com autorização formal da Gestão de Saúde do município de Patos de Minas.

3.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Para o cálculo do número mínimo de participantes, utilizou-se a calculadora SurveyMonkey, considerando o universo de 960 idosos cadastrados, grau de confiança de 95% e margem de erro de 5%, o que resultou em um tamanho amostral mínimo de 275 participantes. Considerando uma perda amostral de até 30%, foram selecionados aleatoriamente, por sorteio, 400 idosos para receberem visitas dos pesquisadores, obtendo-se ao final 280 participantes efetivamente entrevistados.

Os critérios de inclusão foram idosos com 60 anos ou mais, homem ou mulher, cadastrados na área de abrangência da EqSF da UBS "Irmã Dora" e que concordaram em assinar o TCLE. Os critérios de exclusão foram idosos que não foram encontrados em sua residência após três tentativas de visita domiciliar e idosos que se recusaram a assinar o TCLE. Também foram excluídos os idosos com déficit cognitivo que estavam desacompanhados de familiar ou cuidador. Os idosos com déficit cognitivo acompanhados de familiar ou cuidador foram mantidos na pesquisa; nesses casos, o responsável assinou o TCLE do responsável, e o idoso, quando em condições, assinou o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

3.4 COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados pelos pesquisadores por meio de entrevistas realizadas face a face, em domicílio, entre abril e dezembro de 2025. Para a avaliação da vulnerabilidade clínico-funcional, foi utilizado o IVCF-20, instrumento de triagem composto por 20 perguntas distribuídas em oito domínios: idade (1 questão), autoavaliação da saúde (1 questão), incapacidades funcionais nas atividades de vida diária básicas e instrumentais (4 questões), cognição (3 questões), humor (2 questões), mobilidade (6 questões), comunicação (2 questões) e comorbidades múltiplas (1 questão). A pontuação total varia de 0 a 40 pontos, sendo os participantes classificados

em três categorias de espectro funcional: Robusto (0 - 6 pontos), Risco de Fragilização (7 - 14 pontos) e Frágil (≥ 15 pontos) (Moraes *et al*., 2016).

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram organizados em planilhas no Microsoft Excel e analisados por meio do software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 29.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA). A análise estatística compreendeu as seguintes etapas:

- *Análise descritiva:* as variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas (n) e relativas (%). As variáveis numéricas foram descritas por média e desvio-padrão (DP) quando com distribuição aproximadamente normal, e por mediana e intervalo interquartil (IIQ) quando assimétricas. A normalidade da distribuição foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov.

- *Análise da associação entre faixa etária e espectro funcional:* foi utilizado o teste qui-quadrado de Pearson (χ^2) para verificar a associação entre faixa etária e o espectro funcional do IVCF-20. O nível de significância adotado foi de 5% ($p<0,05$).

- *Comparação da pontuação do IVCF-20 entre faixas etárias:* dado o caráter não paramétrico da distribuição da pontuação total do IVCF-20, foi empregado o teste de Kruskal-Wallis para comparação entre os três grupos etários. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

- *Análise de correlação:* para investigar a relação entre a pontuação de cada domínio do IVCF-20 e a pontuação total do instrumento, foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman (rs), dada a natureza ordinal das variáveis. Correlações com $p < 0,05$ foram consideradas estatisticamente significativas.

- *Prevalência de comprometimento por domínio:* a prevalência de comprometimento em cada domínio foi calculada pela proporção de participantes com pontuação maior que zero naquele domínio em relação ao total da amostra.

4 RESULTADOS

Foram avaliados 280 idosos cadastrados na área de abrangência da UBS "Irmã Dora". A Tabela 1 apresenta a distribuição dos participantes conforme o espectro funcional e a pontuação mediana do IVCF-20 em cada categoria. A Tabela 1 ilustra a distribuição proporcional do espectro funcional e da faixa etária da amostra.

Tabela 1: Distribuição dos idosos conforme o espectro funcional pelo IVCF-20 (n=280).

Espectro funcional	n	%	Mediana IVCF-20 (IIQ)
Robusto (0 - 6 pontos)	148	52,9	3,0 (1,0 – 5,0)

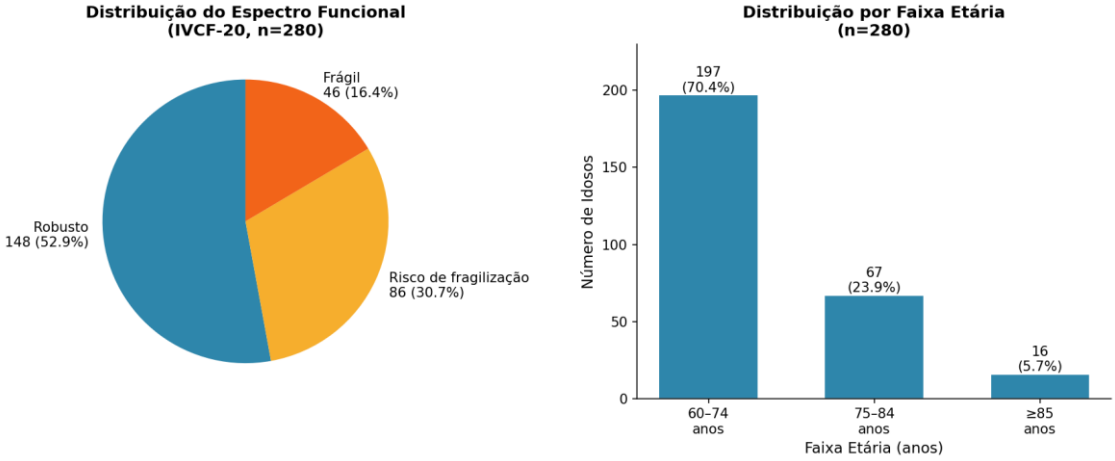
Espectro funcional	n	%	Mediana IVCF-20 (IIQ)
Risco de fragilização (7 - 14 pontos)	86	30,7	10,0 (8,0 – 11,0)
Frágil (≥ 15 pontos)	46	16,4	20,0 (18,0 – 24,0)
Total	**280**	**100,0**	**6,0 (3,0 – 11,0)**

IIQ: intervalo interquartil

Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Em relação à faixa etária, 197 participantes (70,4%) tinham entre 60 e 74 anos, 67 (23,9%) entre 75 e 84 anos e 16 (5,7%) com 85 anos ou mais. A pontuação mediana do IVCF-20 foi de 6,0 pontos (IIQ: 3,0–11,0), com valores variando de 0 a 40 pontos.

Gráfico 1: Distribuição do espectro funcional (esquerda) e da faixa etária (direita) dos idosos avaliados pelo IVCF-20 (n=280).



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A Tabela 2 apresenta a prevalência de comprometimento em cada um dos domínios avaliados pelo IVCF-20, com as respectivas médias, desvios-padrão e coeficientes de correlação de Spearman com a pontuação total do instrumento.

Tabela 2: Prevalência de comprometimento e correlação de Spearman por domínio do IVCF-20 (n=280).

Domínio	n	%	Média ± DP	rs (IVCF-20 total)
Cognição	146	52,1	1,24 ± 1,41	0,535*
Comunicação	134	47,9	1,09 ± 1,24	0,363*
Comorbidades Múltiplas	107	38,2	1,53 ± 1,95	0,636*
Humor	102	36,4	1,23 ± 1,72	0,502*
Autoavaliação da saúde	100	35,7	0,36 ± 0,48	0,502*
Mobilidade	99	35,4	1,16 ± 1,88	0,673*

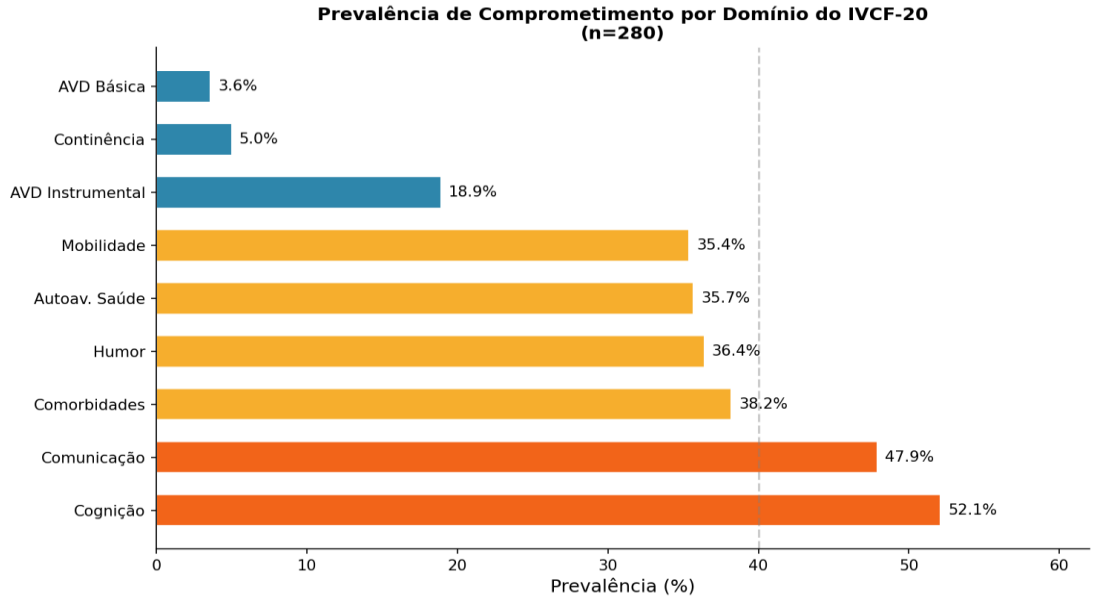
Domínio	n	%	Média ± DP	rs (IVCF-20 total)
AVD Instrumental	53	18,9	0,76 ± 1,57	0,598*
Continência	14	5,0	0,10 ± 0,44	0,275*
AVD Básica	10	3,6	0,21 ± 1,12	0,314*

DP: desvio-padrão; rs: coeficiente de correlação de Spearman. *p < 0,001 para todos os domínios.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Os domínios com maior prevalência de comprometimento foram Cognição (52,1%), Comunicação (47,9%) e Comorbidades Múltiplas (38,2%), seguidos por Humor (36,4%), Autoavaliação da Saúde (35,7%) e Mobilidade (35,4%). Os domínios AVD Instrumental (18,9%), Continência (5,0%) e AVD Básica (3,6%) apresentaram as menores prevalências. Todos os domínios apresentaram correlação estatisticamente significativa com a pontuação total do IVCF-20 (p<0,001). As correlações mais fortes foram observadas para Mobilidade (rs = 0,673), Comorbidades Múltiplas (rs = 0,636) e AVD Instrumental (rs = 0,598). O Gráfico 2 apresenta a prevalência de comprometimento por domínio.

Gráfico 2: Prevalência de comprometimento por domínio do IVCF-20 nos idosos avaliados (n=280).



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A distribuição do espectro funcional segundo a faixa etária é apresentada na Tabela 3 e na Gráfico 3. Observou-se associação estatisticamente significativa entre faixa etária e espectro funcional ($\chi^2 = 51,36$; $p < 0,001$), com aumento progressivo da proporção de idosos frágeis conforme o envelhecimento: 8,6% na faixa de 60 - 74 anos, 28,4% na faixa de 75 - 84 anos e 62,5% entre os idosos com 85 anos ou mais. A proporção de idosos

robustos reduziu progressivamente: de 62,9% na faixa de 60 - 74 anos para 29,9% na faixa de 75 - 84 anos e 25,0% entre os longevos.

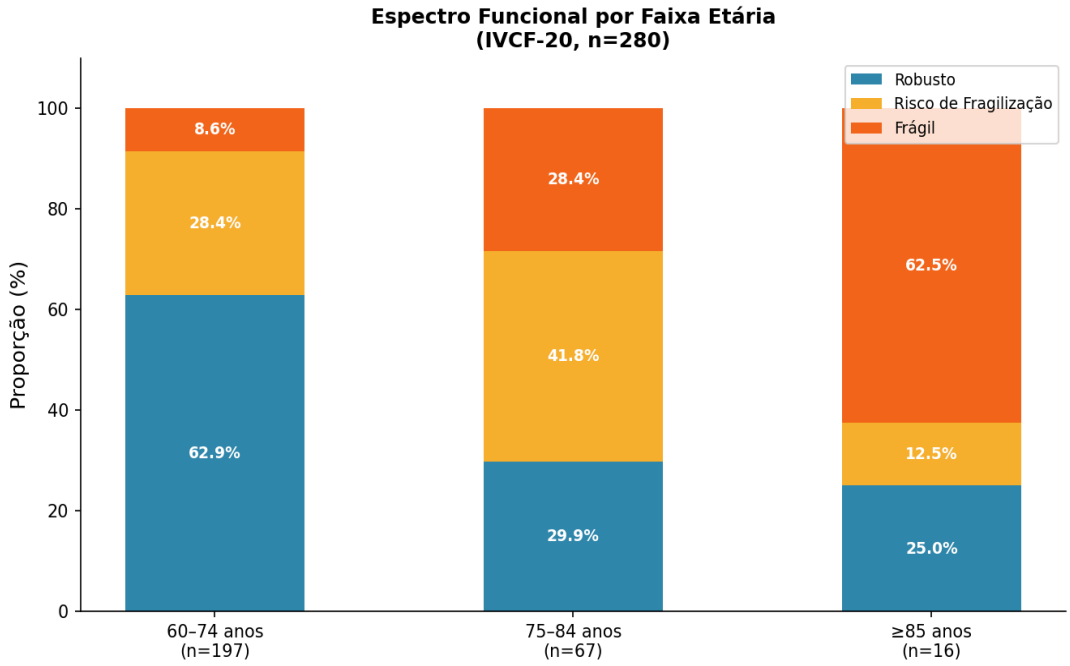
Tabela 3: Distribuição do espectro funcional por faixa etária dos idosos avaliados (n=280).

Faixa Etária	Robusto n (%)	Risco de Fragilização n (%)	Frágil n (%)	Total n
60–74 anos	124 (62,9)	56 (28,4)	17 (8,6)	197
75–84 anos	20 (29,9)	28 (41,8)	19 (28,4)	67
≥85 anos	4 (25,0)	2 (12,5)	10 (62,5)	16
Total	**148 (52,9)**	**86 (30,7)**	**46 (16,4)**	**280**

Qui-quadrado: $\chi^2 = 51,36$; gl = 4; $p < 0,001$

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

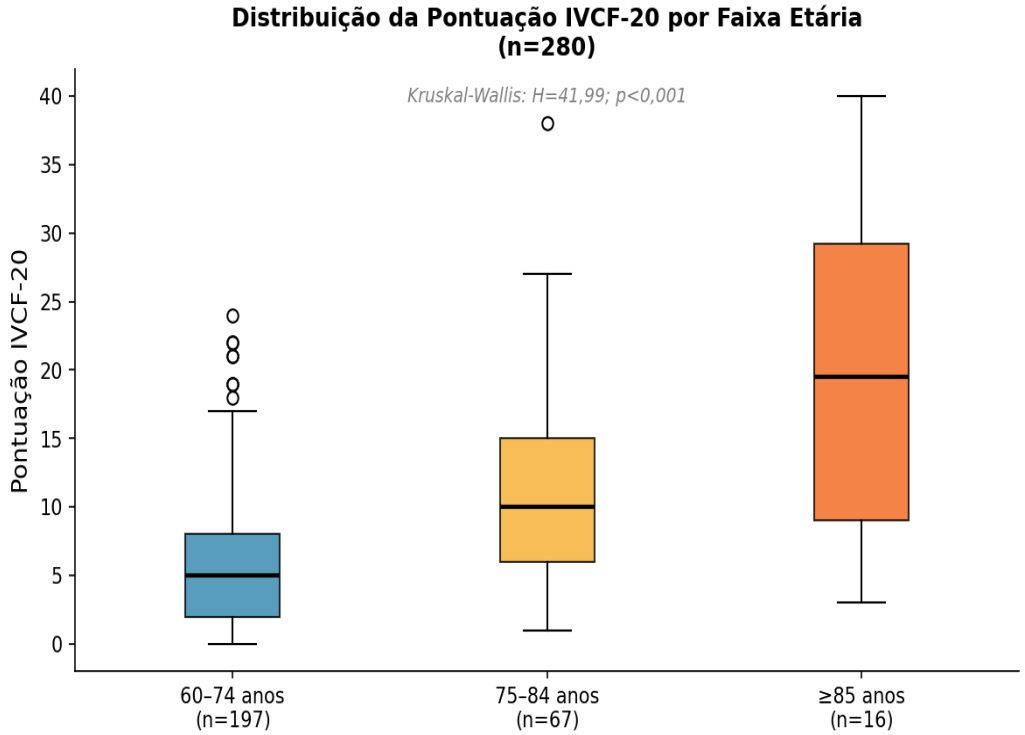
Gráfico 3: Distribuição proporcional do espectro funcional por faixa etária dos idosos avaliados pelo IVCF-20 (n=280).



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

O Gráfico 4 apresenta a distribuição das pontuações do IVCF-20 por faixa etária. Verificou-se diferença estatisticamente significativa entre os grupos etários (Kruskal-Wallis: H = 41,99; $p < 0,001$). As medianas foram, respectivamente, 5,0 pontos (IIQ: 2,0 - 8,0) para a faixa de 60 - 74 anos, 10,0 pontos (IIQ: 6,0 - 15,0) para a faixa de 75 - 84 anos e 19,5 pontos (IIQ: 10,5 - 27,5) para os idosos com 85 anos ou mais.

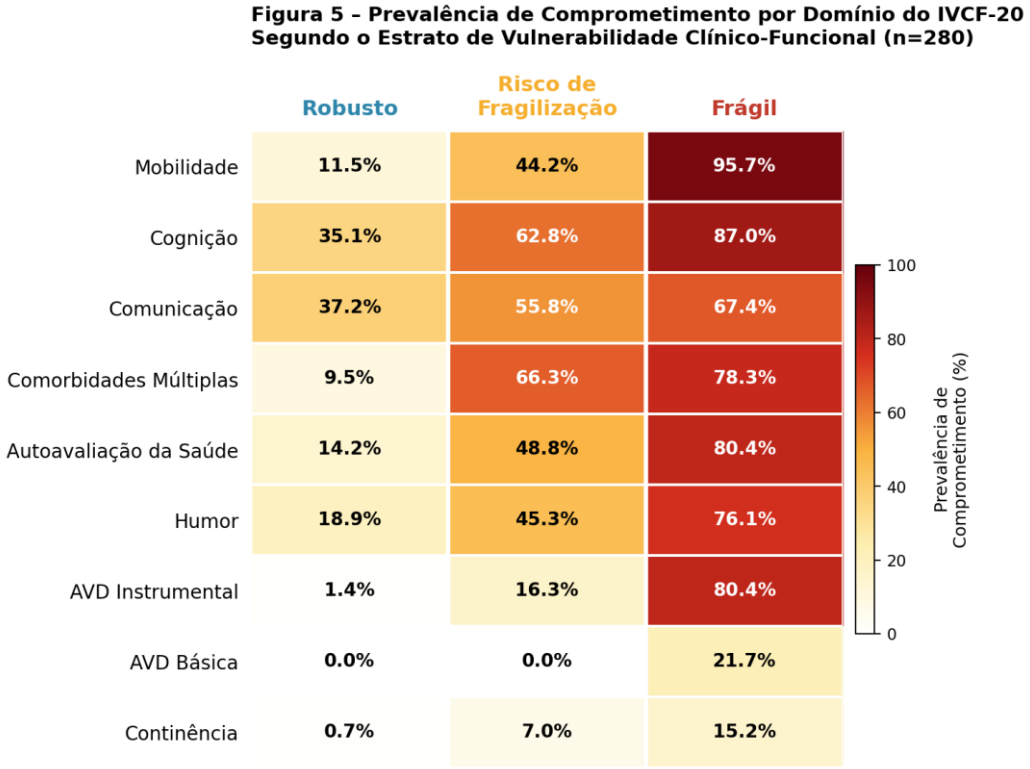
Gráfico 4: Distribuição da pontuação do IVCF-20 por faixa etária dos idosos avaliados (n=280). Kruskal-Wallis: H=41,99; p<0,001.



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

O Gráfico 5 apresenta o heatmap da prevalência de comprometimento em cada domínio do IVCF-20 segundo o estrato de vulnerabilidade clínico-funcional. No estrato Robusto, apenas Cognição (35,1%) e Comunicação (37,2%) ultrapassam 30% de comprometimento. No estrato Risco de Fragilização, observa-se elevação expressiva especialmente em Comorbidades Múltiplas (66,3%), Cognição (62,8%) e Comunicação (55,8%). No estrato Frágil, o comprometimento atinge níveis críticos, com destaque para Mobilidade (95,7%), Cognição (87,0%), AVD Instrumental (80,4%) e Autoavaliação da Saúde (80,4%). O domínio AVD Básica permanece em 0,0% nos dois primeiros estratos e emerge apenas entre os idosos frágeis (21,7%), sugerindo que a dependência nas atividades básicas de vida diária é um marcador tardio de declínio funcional.

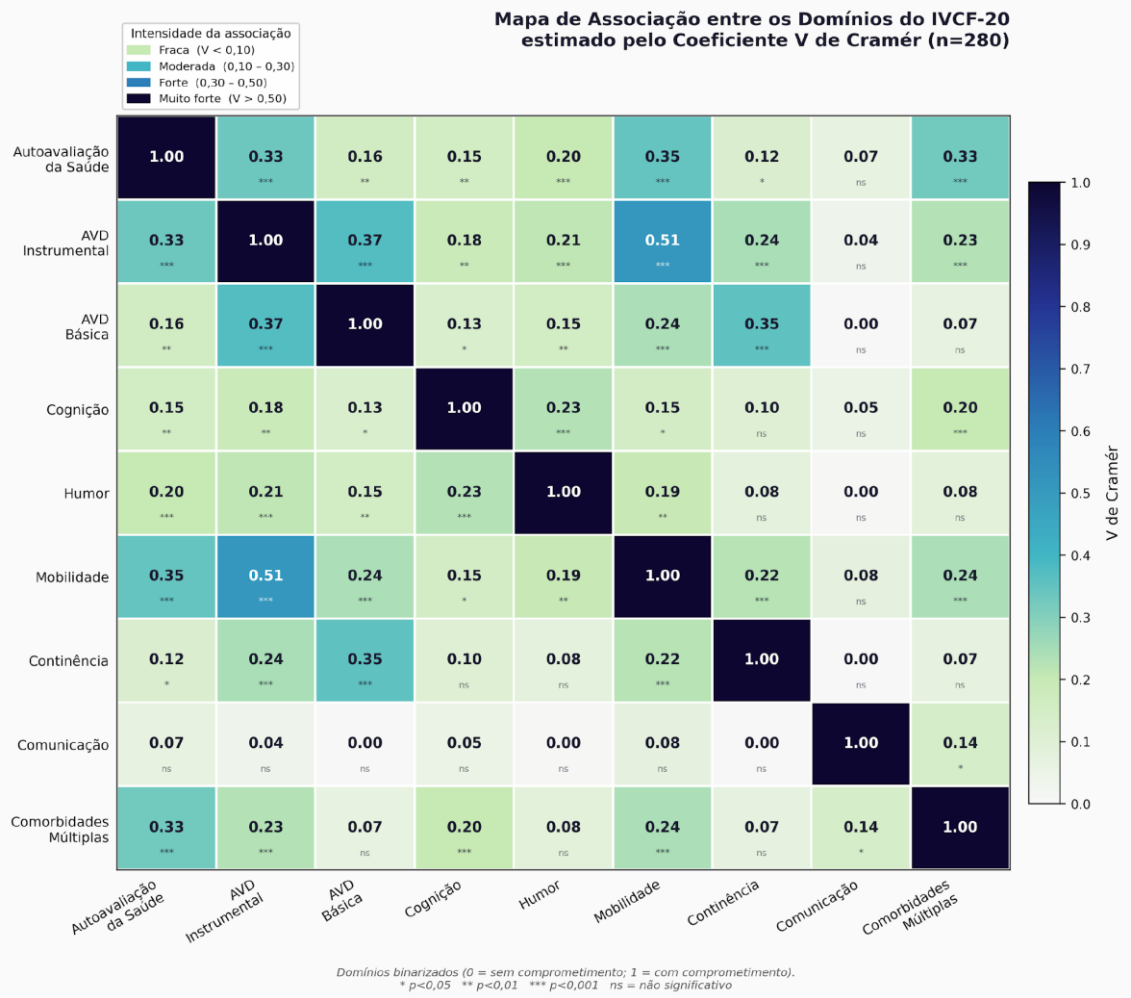
Gráfico 5: Prevalência de comprometimento por domínio do IVCF-20 segundo o estrato de vulnerabilidade clínico-funcional (n = 280). Escala de cores: branco = ausência de comprometimento (0%); vinho escuro = comprometimento máximo (100%).



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

O Gráfico 6 apresenta o mapa de associação entre os domínios do IVCF-20 estimado pelo coeficiente V de Cramér. A associação mais forte foi observada entre AVD Instrumental e Mobilidade (V = 0,51; p < 0,001). Associações de magnitude moderada a forte (V entre 0,30 e 0,50) foram identificadas entre AVD Instrumental e AVD Básica (V = 0,37), AVD Básica e Continência (V = 0,35), Autoavaliação da Saúde e Mobilidade (V = 0,35). O domínio Humor apresentou as associações mais fracas com os demais domínios, sugerindo que a dimensão emocional possui trajetória relativamente independente do declínio funcional físico nesta população.

Gráfico 6: Mapa de associação entre os domínios do IVCF-20 estimado pelo coeficiente V de Cramér (n=280). Domínios binarizados (0 = sem comprometimento; 1 = com comprometimento). * p < 0,05 ** p < 0,01 *** p < 0,001 ns = não significativo.



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

5 DISCUSSÃO

Os resultados revelam que 47,1% dos idosos avaliados em uma UBS apresentaram algum grau de vulnerabilidade clínico-funcional, sendo 30,7% classificados em risco de fragilização e 16,4% como frágeis. Esses achados são clinicamente relevantes e ressaltam a importância da avaliação funcional sistemática na Atenção Primária à Saúde (APS), em conformidade com as diretrizes do Ministério da Saúde para a atenção integral à saúde da pessoa idosa (Brasil, 2006).

A prevalência de fragilidade de 16,4% encontrada neste estudo é compatível com dados da literatura nacional e internacional. No âmbito internacional, o estudo seminal de Fried *et al.* (2001) identificou prevalência de fragilidade entre 6,9% e 7,3% em idosos comunitários norte-americanos, valor inferior ao encontrado no presente estudo, o que se explica, em grande parte, pela diferença metodológica: o fenótipo de Fried e colaboradores avalia exclusivamente dimensões físicas, enquanto o IVCF-20 adota uma

abordagem multidimensional que incorpora cognição, humor, comunicação e comorbidades, tendendo a captar um espectro mais amplo de vulnerabilidade. Essa diferença é corroborada por metanálise de Mello *et al*. (2020), que, ao analisarem, 28 estudos brasileiros com 17.604 idosos, identificaram prevalência global de fragilidade de 24% no Brasil, com variação segundo o instrumento utilizado: 16% pelo fenótipo físico e 40% por critérios multidimensionais.

No contexto brasileiro da APS, os achados do presente estudo aproximam-se de outros realizados com o próprio IVCF-20: Moraes *et al*. (2016) encontraram prevalências entre 14% e 20% em populações da APS; Barra *et al*. (2023), em estudo com 47.182 idosos vinculados à atenção primária de Uberlândia (MG), identificaram 11,09% de idosos de alto risco de fragilidade pelo IVCF-20, com 19,52% em risco de fragilização. Em estudos que utilizaram o fenótipo físico de Fried em populações comunitárias brasileiras, as prevalências tenderam a ser inferiores: o Estudo FIBRA em Belo Horizonte identificou 8,7% de idosos frágeis (Vieira *et al*., 2013), e o FIBRA-JF, em Juiz de Fora, 5,2% (Lourenço *et al*., 2019), enquanto o ELSI-Brasil, com 5.432 idosos, apontou 13,4% (Andrade *et al*., 2021).

A elevada prevalência de comprometimento cognitivo (52,1%) merece destaque especial. Borelli *et al*. (2021), em estudo transversal realizado em uma UBS de Pelotas, Rio Grande do Sul, identificaram declínio cognitivo em 47,5% dos idosos atendidos pelo sistema público de saúde. De modo análogo, Caldas *et al.* (2022), utilizando o próprio IVCF-20 em unidades básicas paulistanas, identificaram o domínio Cognição como o de maior prevalência de comprometimento, reforçando a consistência desse achado em diferentes regiões do país e sua centralidade como determinante da vulnerabilidade funcional em idosos (Paraná, 2017). A detecção precoce de déficits cognitivos permite intervenções oportunas, como estimulação cognitiva, adequação terapêutica e mobilização de suporte familiar (Brasil, 2010).

O comprometimento da Comunicação, presente em 47,9% dos participantes, reflete alterações relacionadas à visão, à audição e à fala, as quais comprometem a autonomia e a qualidade de vida dos idosos. Déficits sensoriais, especialmente visuais e auditivos, são altamente prevalentes na população idosa e estão associados ao isolamento social, à depressão e ao declínio funcional acelerado (Moriguchi; Fleck, 2014).

As Comorbidades Múltiplas foram o domínio com maior pontuação média ($1,53 \pm 1,95$) e elevada correlação com o escore total ($rs = 0,636$; $p < 0,001$). A coexistência de múltiplas doenças crônicas é característica central da síndrome de fragilidade e está fortemente associada à piora funcional, maior utilização de serviços de saúde e mortalidade (Rockwood; Mitnitski, 2007).

A Mobilidade apresentou a maior correlação com a pontuação total do IVCF-20 ($rs = 0,673$; $p < 0,001$), evidenciando seu papel central na determinação do nível de fragilidade. Estudos longitudinais demonstram que o comprometimento da marcha, o risco de quedas e a redução da força muscular são preditores independentes de desfechos adversos em idosos (Fried *et al*., 2001; Cesari *et al*., 2016).

A associação entre faixa etária e espectro funcional foi estatisticamente significativa ($\chi^2 = 51,36$; $p < 0,001$), com progressão marcante da fragilidade a partir dos 75 anos. Enquanto na faixa de 60 - 74 anos 62,9% foram classificados como robustos e apenas 8,6% como frágeis, na faixa de 75 - 84 anos a proporção de frágeis saltou para

28,4%, e entre os idosos com 85 anos ou mais atingiu 62,5%. Esses resultados são consistentes com a literatura que demonstra o envelhecimento como principal fator de risco para fragilidade e perda funcional (Moraes *et al*., 2016; Fried *et al*., 2001); além disso, os achados reforçam a necessidade de diferenciação nas abordagens assistenciais por faixa etária.

Um dos achados mais relevantes foi a elevada prevalência de alterações nos domínios comunicação e cognição mesmo entre idosos robustos, sugerindo que déficits sensoriais e alterações cognitivas podem representar manifestações precoces do processo de fragilização. Entre os idosos em risco de fragilização, tornam-se mais frequentes alterações relacionadas à multimorbidade, sintomas de humor e limitação de mobilidade. Entre os frágeis, observou-se predominância de alterações funcionais avançadas, com limitações em AVD instrumental observadas em mais de 80% desse grupo. Esse padrão reforça o modelo clássico da progressão da incapacidade descrito por Verbrugge e Jette (1994), no qual alterações clínicas evoluem para limitação funcional e, posteriormente, para incapacidade nas atividades cotidianas.

O mapa de associação entre os domínios do IVCF-20 revelou que o núcleo mais forte da fragilidade nesta amostra concentrou-se nas relações entre mobilidade, atividades instrumentais da vida diária, autoavaliação de saúde e comorbidades. Esses achados sugerem que a fragilidade se organiza em torno de um eixo funcional-clínico, no qual a multimorbidade contribui para limitação de mobilidade, que, por sua vez, se associa à perda de autonomia e pior percepção subjetiva de saúde.

Este estudo apresenta limitações que devem ser consideradas. O delineamento transversal impede inferências causais. A amostra foi recrutada em uma única UBS, o que limita a generalização dos achados, embora o perfil da unidade (localizada em município de médio porte do interior de Minas Gerais, com população predominantemente de baixa a média renda) seja representativo de uma parcela significativa das UBS brasileiras, conferindo razoável potencial de transferibilidade aos resultados. Adicionalmente, a ausência de dados socioeconômicos e de qualidade de vida nesta análise (decorrente de falhas no registro dos identificadores durante a coleta, que inviabilizou a vinculação individual desses instrumentos ao IVCF-20) constitui limitação relevante, pois impede a análise de determinantes mais amplos da fragilidade. Estudos futuros com amostras maiores, multicêntricas e seguimento longitudinal são necessários para superar essas lacunas.

6 CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que quase metade dos idosos avaliados em uma UBS do município de Patos de Minas (MG) apresenta algum grau de vulnerabilidade clínico-funcional, com 30,7% em risco de fragilização e 16,4% classificados como frágeis. Os domínios Cognição, Comunicação e Comorbidades Múltiplas foram os mais prevalentemente comprometidos, e a faixa etária mostrou-se fortemente associada ao espectro funcional — com inversão do perfil predominante a partir dos 75 anos e elevada proporção de fragilidade entre os longevos com 85 anos ou mais.

A análise estratificada por espectro funcional revelou que déficits cognitivos e sensoriais tendem a preceder o comprometimento funcional mais evidente,

representando potenciais marcadores iniciais da fragilização. Com a progressão da vulnerabilidade, acumulam-se alterações de multimorbidade, humor e mobilidade, culminando, nos casos de fragilidade estabelecida, em dependência para atividades instrumentais e, nos estágios mais avançados, para atividades básicas da vida diária. O núcleo mais forte das associações entre domínios concentrou-se no eixo mobilidade – AVD instrumental – comorbidades – autoavaliação de saúde, sugerindo que a carga de doenças crônicas impacta a mobilidade, que, por sua vez, determina autonomia e percepção subjetiva de saúde – um modelo de progressão coerente com a literatura sobre incapacidade no envelhecimento (Verbrugge; Jette, 1994).

Nesse contexto, o IVCF-20 demonstrou ser uma ferramenta eficaz para a identificação precoce da vulnerabilidade clínico-funcional na Atenção Primária à Saúde, permitindo estratificar idosos por nível de risco antes do estabelecimento da incapacidade funcional. Sua incorporação sistemática à rotina das UBS pode orientar intervenções preventivas em domínios como cognição, comunicação e mobilidade, apoiar o planejamento do cuidado centrado na pessoa idosa e fortalecer o papel da APS na promoção do envelhecimento saudável. Estudos futuros com delineamento longitudinal e amostras multicêntricas contribuirão para consolidar a agenda de rastreamento funcional de idosos no âmbito da atenção primária.

REFERÊNCIAS

ANDREW, M. K. Frailty and social vulnerability. **Interdisciplinary topics in gerontology and geriatrics**, v. 41, p. 186-195, 2015.

ANDRADE, F. B. de *et al*. Fragilidade entre idosos e percepção de problemas em indicadores de atributos da atenção primária à saúde: resultados do ELSI-Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 9, e00255420, 2021.

BORELLI, W. V. *et al*. Prevalência de declínio cognitivo e depressão em idosos comunitários na Atenção Primária à Saúde no sul do Brasil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 79, n. 9, p. 793-800, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. (Cadernos de Atenção Básica, n. 19).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Rastreamento**. Brasília: Ministério da Saúde, 2010. (Cadernos de Atenção Primária, n. 29).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Caderneta de saúde da pessoa idosa**. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BARRA, R. P. *et al.* Fragilidade e espacialização de pessoas idosas do município de Uberlândia com IVCF-20. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 57, supl. 3, p. 1-13, 2023.

CALDAS, C. P. *et al*. Aplicação do IVCF-20 em unidades básicas de saúde do município de São Paulo: prevalência e fatores associados à fragilidade. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, e220077, 2022.

CESARI, M. *et al*. Frailty in older persons. **Clinics in Geriatric Medicine**, Philadelphia, v. 32, n. 2, p. 143-153, 2016.

FERREIRA, L. K.; MEIRELES, J. F. F.; FERREIRA, M. E. C. Evaluation of lifestyle and quality of life in the elderly: a literature review. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 21, n. 5, p. 616-627, 2018.

FREITAS, T. F. *et al.* Comparação da fragilidade em pessoas idosas longevas pelo Índice de Vulnerabilidade Clínico-Funcional-20 (IVCF-20) e pela Edmonton Frail Scale (EFS). **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 26, e230072, 2023.

FRIED, L. P. e*t al*. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **The Journals of Gerontology: Series A**, Washington, v. 56, n. 3, p. M146-M157, 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**: características gerais dos domicílios e dos moradores 2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

ITALIANO, N. B. C. *et al*. Aplicabilidade dos instrumentos – Índice de Vulnerabilidade Clínico-Funcional-20 (IVCF-20) e o Vulnerable Elders Survey (VES-13). **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 33, 2023.

LOURENÇO, R. A. *et al*. Consenso brasileiro de fragilidade em idosos: conceitos, epidemiologia e instrumentos de avaliação. **Geriatrics, Gerontology and Aging**, v. 12, n. 2, p. 121-135, 2018.

LOURENÇO, R. A. *et al*. Prevalência e fatores associados à fragilidade em uma amostra de idosos que vivem na comunidade da cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil: estudo FIBRA-JF. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 1, p. 35-44, 2019.

MARTINS, J. de J. *et al*. Políticas públicas de atenção à saúde do idoso: reflexão acerca da capacitação dos profissionais da saúde para o cuidado com o idoso. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 10, n. 3, p. 371-382, 2007.

MELLO, A. C. de *et al*. Prevalence of frailty in Brazilian older adults: a systematic review and meta-analysis. **Ageing & Mental Health**, v. 25, n. 10, p. 1824-1831, 2020.

MIRANDA, O. D. de O. *et al*. Prevalência e fatores associados à vulnerabilidade em idosos: uma revisão. **Revista Enfermagem Atual In Derme**, v. 95, n. 34, p. 1-16, 2021.

MORAES, E. N. de; MORAES, F. L. de; LIMA, S. P. P. de. Características biológicas e psicológicas do envelhecimento. **Revista Médica de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 20, n. 1, p. 67-73, 2010.

MORAES, E. N. de *et al*. Índice de Vulnerabilidade Clínico-Funcional-20 (IVCF-20): reconhecimento rápido do idoso frágil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 50, p. 81, 2016.

MORIGUCHI, E. H.; FLECK, M. P. de A. Avaliação de qualidade de vida e saúde na população idosa: considerações teóricas e metodológicas. In: FREITAS, E. V. de; PY, L. (org.). **Tratado de geriatria e gerontologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. p. 132-141.

MOSSEY, J. M.; SHAPIRO, E. Self-rated health: a predictor of mortality among the elderly. **American Journal of Public Health**, Washington, v. 72, n. 8, p. 800-808, 1982.

NERI, A. L. *et al*. **Fragilidade em idosos brasileiros**: evidências do estudo FIBRA. Campinas: Editora Alínea, 2013.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Saúde. **Linha guia da saúde do idoso**. Curitiba: SESA, 2017.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. **Manual de aplicação do Índice de Vulnerabilidade Clínico-Funcional (IVCF-20)**: orientações para profissionais da Atenção Primária à Saúde. Porto Alegre, 2023.

ROCKWOOD, K.; MITNITSKI, A. Frailty in relation to the accumulation of deficits. **The Journals of Gerontology: Series A**, Washington, v. 62, n. 7, p. 722-727, 2007.

SILVA, R. R.; CONSTANTE, D. da S.; PINA, F. L. C. Aplicação do IVCF-20 adaptado para o telefone como estratégia de avaliação em tempos de Covid-19. **ConScientiae Saúde**, v. 21, n. 1, e21473, 2022.

STARFIELD, B. **Atenção primária**: equilíbrio entre necessidades de saúde, serviços e tecnologia. Brasília: UNESCO/Ministério da Saúde, 2002.

UCHÔA, A. L. D. *et al*. Idosos robustos na atenção primária à saúde: fatores associados ao envelhecimento bem-sucedido. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 54, p. 33, 2020.

VERAS, R. P.; CALDAS, C. P.; CORDEIRO, H. A. Modelos contemporâneos de atenção à saúde da pessoa idosa. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 8, p. 2209-2216, 2013.

VERBRUGGE, L. M.; JETTE, A. M. The disablement process. **Social Science & Medicine**, Oxford, v. 38, n. 1, p. 1-14, 1994.

VIEIRA, R. A. *et al*. Prevalência de fragilidade e fatores associados em idosos comunitários de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: dados do Estudo FIBRA. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 8, p. 1631-1643, 2013.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 324-336, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Avaliação do conhecimento de primeiros socorros em uma escola pública de Patos de Minas (MG)

Assessment of First Aid knowledge in a public school in Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil

MARIANE DE FÁTIMA BARCELOS
Discente de Medicina (UNIPAM)
marianefbarcelos@unipam.edu.br

ISADORA BERNARDES MELO
Discente de Medicina (UNIPAM)
isadorabmelo@unipam.edu.br

ELCIO MOREIRA ALVES
Professor orientador (UNIPAM)
elciomoreira@unipam.edu.br

LAÍS MOREIRA BORGES DE ARAUJO
Professora coorientadora (UNIPAM)
laismba@unipam.edu.br

Resumo: Segundo a Organização Mundial da Saúde, milhares de pessoas morrem diariamente em decorrência de traumas e complicações cardiovasculares, evidenciando a importância da capacitação em primeiros socorros. Dessa forma, este estudo objetivou avaliar o conhecimento de adolescentes sobre suporte básico de vida e analisar a efetividade de uma intervenção educativa em uma escola pública de Patos de Minas (MG). Trata-se de pesquisa descritiva, exploratória, de abordagem quantitativa, com 106 estudantes de 13 a 15 anos. Aplicou-se questionário antes e após palestra expositiva sobre parada cardiorrespiratória, manobra de Heimlich, traumas e acionamento de serviços de emergência. Os resultados demonstraram lacunas relevantes no conhecimento prévio, especialmente quanto ao reconhecimento de emergências e condutas iniciais. Após a intervenção, observou-se aumento no número de acertos em metade das questões, indicando melhora do conhecimento. Concluiu-se que ações educativas no ambiente escolar são eficazes e possuem potencial impacto na redução da morbimortalidade, porém de modo pontual apresentam pouca efetividade, havendo necessidade de uma abordagem mais estruturada.
Palavras-chave: primeiros socorros; adolescentes; parada cardiorrespiratória; manobra de Heimlich.

Abstract: According to the World Health Organization, thousands of people die daily as a result of trauma and cardiovascular complications, highlighting the importance of first aid training. Thus, this study aimed to assess adolescents' knowledge of basic life support and analyze the effectiveness of an educational intervention in a public school in Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil. This was a descriptive, exploratory, quantitative study involving 106 students aged 13 to 15 years. A questionnaire was administered before and after an expository lecture on

cardiorespiratory arrest, the Heimlich maneuver, trauma, and activation of emergency services. The results demonstrated relevant gaps in prior knowledge, especially regarding the recognition of emergencies and initial procedures. After the intervention, an increase in the number of correct answers was observed in half of the questions, indicating improved knowledge. It was concluded that educational actions in the school environment are effective and have potential impact on reducing morbidity and mortality; however, when conducted only occasionally, they show limited effectiveness, indicating the need for a more structured approach.
Keywords: first aid; adolescents; cardiorespiratory arrest; Heimlich maneuver.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), diariamente morrem 16.000 pessoas em todo mundo em decorrência de algum tipo de trauma, fato que pode estar relacionado com a falta de conhecimento por parte da população sobre os primeiros socorros para atendimento sistematizado a vítimas de acidentes. Essas intervenções são ações que visam preservar a vida e diminuir as chances de danos até que algum serviço especializado consiga chegar até o local e prestar o devido socorro. Assim, com essa assistência pré-hospitalar inicial, torna-se possível a preservação da vítima do indivíduo acidentado mesmo com poucos recursos (Grimaldi *et al*., 2020).

Além disso, uma das principais situações alvo de atendimento rápido é a parada cardiorrespiratória (PCR), que consiste na interrupção súbita e contínua dos batimentos cardíacos seguida da suspensão da circulação, que leva o paciente à inconsciência, em que o risco de lesão irreversível e morte aumenta a cada minuto sem a presença da circulação (Bastarrica *et al*., 2020); é considerada uma das emergências com maior prevalência e taxa de mortalidade elevada. Dessa maneira, é de suma importância ações rápidas e eficazes. Além disso, a utilização da manobra Ressuscitação Cardiopulmonar (RCP), que compreende compressões torácicas, é um fator determinante para sobrevivência do paciente, visto que o atraso e a falta de preparo e de treinamento são fatores prejudiciais ao atendimento, que podem levar a maiores chances de irreversibilidade da PCR (Silva *et al*., 2020).

Além disso, a obstrução das vias aéreas por corpos estranhos pode ocorrer por meio de alimentos ou objetos, no qual gera uma incapacidade parcial ou total da passagem de ar pelas vias aéreas, afetando as trocas gasosas, podendo resultar em asfixia e hipóxia, sendo uma das causas de parada cardiorrespiratória (Amaral *et al*., 2023). O engasgo geralmente cursa com sintomas como tosse, euforia de membros e direcionamento das mãos em direção a garganta (Silva *et al*., 2022).

Assim, é uma das principais causas de morte acidental em crianças e jovens menores de 16 anos. Consequentemente, é necessário que a população, inclusive os jovens, tenham conhecimento básico de como prestar os primeiros socorros (Amaral *et al*., 2023).

Sob essa perspectiva, o ambiente escolar pode ser classificado como um local adequado para intervenções, visto que as crianças e jovens passam muito tempo nesse ambiente e podem estar sujeitos a inúmeros riscos, principalmente na prática de esportes e brincadeiras violentas (Santos; Roriz, 2023).

De acordo com a Lei n. 13.722, de 2018, é obrigatório o fornecimento de cursos que visam à educação em saúde sobre primeiros socorros por parte das instituições de educação para seus funcionários. O ensino dessas ações também é algo necessário para os alunos, com o intuito de prepará-los para situações em que não há a presença de funcionários e, além disso, disseminar o seu conhecimento para familiares e amigos fora da escola (Grimaldi *et al*., 2020).

É de suma importância a educação em saúde para indivíduos da sociedade que não apresentam devido conhecimento para realizar medidas simples de prestação de socorro, gerando diferença na manutenção de uma vida, podendo diminuir a morbimortalidade (Mello *et al*., 2023). Fato afirmado por Silva *et al*. (2020), ao dizer que a sobrevida de uma vítima está diretamente relacionada à uma assistência rápida, segura e eficaz, demonstrando a importância do treinamento de pessoas leigas para lidarem com situações de emergência.

A OMS define promoção da saúde como um processo social e político que ameniza os impactos de agravos na saúde pública e individual (*apud* JESUS *et al*., 2023). Dessa forma, demonstra a importância de práticas voltadas para a educação em saúde para a sociedade.

Silva *et al*. (2020) demonstraram redução da mortalidade por pacientes com PCR, que receberam, de voluntários, a manobra de RCP imediata, o que preservou a função cardíaca e cerebral. Esse caso corrobora a tese de que o atendimento realizado o quanto antes é benéfico ao paciente.

É evidente que acidentes não ocorrem apenas em ambientes hospitalares, reafirmando a necessidade da capacitação de adultos e crianças para a prestação do primeiro socorro, evitando o agravamento do quadro da vítima (Ferreira *et al*., 2023).

Ademais, a escola é um ambiente no qual os jovens passam grande parte do seu dia, sendo um local em que pode ocorrer acidentes devido a áreas de risco, ressaltando a importância de orientação e capacitação da população. Os jovens são importantes multiplicadores do conhecimento, repassando-o a familiares, colegas e funcionários (Grimaldi *et al*., 2020).

O presente estudo tem o intuito de preparar os adolescentes para lidar com situações de emergência, por meio do ensino de primeiros socorros, conscientizando a população acerca da importância de conhecer e saber executar as manobras dos primeiros socorros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As doenças cardiovasculares são um grupo de causas de óbito no Brasil e no mundo, incluindo doenças isquêmicas, que são o principal motivo que leva à parada cardiorrespiratória (Guimarães *et al*., 2021).

Nos últimos anos, o *European Resuscitation Council* (ERC) e a *American Heart Association* (AHA) estão implementando uma educação para alunos sobre primeiros passos para ajudar alguém após algum evento, sendo obrigatório, em países como França e Reino Unido, o ensino da prática de RCP (Mello *et al*., 2023). Isto pode ser visto nos Estados Unidos, já que, segundo a AHA (2018), 40 estados sancionaram leis que tornam a educação sobre RCP um pré-requisito para a conclusão do Ensino Médio,

podendo alterar o método de aplicação dependendo da região (American Heart Association, 2020).

Além disso, a obstrução das vias aéreas por corpos estranhos pode ocorrer por meio de alimentos ou objetos, gerando uma incapacidade parcial ou total da passagem de ar pelas vias aéreas, afetando as trocas gasosas e podendo resultar em asfixia e hipóxia. É uma das causas de parada cardiorrespiratória (Amaral *et al*., 2023).

1.1 TÉCNICAS DE COMPRESSÕES DO TÓRAX PARA PCR

O diagnóstico de PCR é feito com base em três parâmetros: a responsividade, respiração e pulso. É um procedimento rápido com o intuito de não causar danos ao paciente devido à demora. Dessa maneira, a responsividade é caracterizada pelo estímulo verbal através do uso de uma voz firme e alta o suficiente para garantir que o som seja audível e pelo estímulo tátil. Caso não haja reação desses estímulos, o serviço de socorro deve ser acionado, que posteriormente iniciará as medidas de suporte avançado (Grossi *et al*., 2023).

Após o serviço pré-hospitalar ser acionado, é importante que se inicie a verificação da respiração, visto que uma vítima inconsciente apresenta um relaxamento da musculatura da base da língua, que cai sobre a entrada da via aérea, causando uma obstrução da região. Dessa forma, podem ser aplicadas duas intervenções, a hiperextensão da cabeça seguido de uma elevação do mento, ou a elevação da mandíbula. Somado a isso, em relação à verificação do pulso, ele deve ser avaliado na região carotídea, por ser o último a sumir e o primeiro a ser restabelecido em uma reversão de PCR (Grossi *et al*., 2023).

Após a verificação desses parâmetros, mesmo que a realidade seja a não presença do serviço de socorro especializado e as questões verificadas sejam apresentadas sem reação, as compressões torácicas devem ser iniciadas. De acordo com as diretrizes do ano de 2020 da AHA, a manobra deve ser realizada na região central do corpo do esterno, sendo nos adultos recomendado um ciclo com cerca de 100 a 120 compressões por minuto, com profundidade de 5 a 6 cm, com 2 duas ventilações a cada 30, fato esse que pode ser alterado dependendo da condição do local. Já em bebês e crianças, a profundidade altera para cerca de ⅓ do diâmetro torácico anteroposterior e tendo 2 ventilações a cada 15 movimentos, caso possuam dois ou mais socorristas disponíveis.

1.2 MANOBRA DE HEIMLICH

A asfixia é classificada em 3 estágios: o primeiro ocorre após a aspiração de um corpo estranho, no qual há dificuldade respiratória, em que o organismo responde por meio de reflexos de tosse; o segundo é assintomático; o terceiro é definido como período em que ocorrem as complicações. Dessa forma, segundo o suporte básico de vida (SBV), é necessário realizar a desobstrução das vias aéreas, visto que em pacientes conscientes é realizada a Manobra de Heimlich (Santos; Paes, 2020).

A manobra de Heimlich é adequada para todas as idades, variando a aplicação de acordo com a altura e estado de consciência do indivíduo. Em bebês, deve ser

realizada colocando-os de bruços, apoiados no braço do socorrista, com a cabeça levemente abaixo do tronco e então dar cinco palmadas com a base na mão na região interescapular. Já em crianças maiores de 1 ano, pode ser realizada de pé ou de joelhos, com o socorrista posicionado atrás do indivíduo com os braços ao redor da cintura da vítima; com a mão fechada, deve-se pressionar contra o abdômen abaixo do apêndice xifoide de maneira rápida e forte de dentro para cima, com o intuito de gerar uma tosse artificial. Além disso, a técnica pode ser realizada por um adulto nele mesmo, se consciente, com o auxílio de uma cadeira ou mesa, no qual segura as mãos entrelaçadas entre o umbigo e o final da caixa torácica e empurra rapidamente com força contra o objeto de apoio (Silva *et al*., 2022).

1.3 TRAUMA

As situações de trauma mais frequentes na população infantojuvenil são quedas, queimaduras e choque elétrico. A escola é um dos principais cenários de ocorrência, assim é importante o atendimento rápido (Brito *et al*., 2020).

Queimaduras são definidas pela lesão nas células da pele ou de outro tecido que são destruídas devido a fontes térmicas, exposição a produtos químicos ou descargas elétricas. As queimaduras desencadeiam alterações fisiológicas, como a perda de volume de líquidos, risco de infecção, desequilíbrio metabólico e choque (Silveira *et al*., 2023). Os incidentes térmicos são a quarta causa mais recorrente de trauma; além disso, muitos desses incidentes acontecem no contexto doméstico e envolvem crianças devido à curiosidade intrínseca nessa fase da vida (Cristofari *et al*., 2021).

De acordo com o protocolo de suporte básico de vida do Ministério da Saúde, deve-se irrigar a área afetada com soro fisiológico em abundância, com o intuito de resfriar a área e logo após cobrir com compressas secas estéreis de forma a não aderir a pele e procurar um atendimento especializado (Brasil, 2016).

Além disso, fraturas são traumas comuns que ocorrem devido à força de alta magnitude resultante no osso. É necessário o atendimento para evitar danos posteriores e a imobilização do membro, de maneira confortável ao paciente, de tal forma que estabilize a fratura até a chegada ao hospital, onde será avaliada a conduta de tratamento (Couto *et al*., 2021).

1.4 PROMOÇÃO DE SAÚDE

A adolescência é um momento de transformações físicas e psicológicas. A escola é um importante pilar na formação dos jovens. Entretanto, há uma disparidade entre escolas particulares e públicas, já nestas últimas os alunos demonstraram maior vulnerabilidade (Costa *et al*., 2020). Dessa forma, são mais suscetíveis a problemas de saúde e dificuldade de acesso a centros especializados, logo evidenciando a maior necessidade de ações de saúde.

Sob esse viés, o Programa Saúde na Escola (PSE) foi criado em 2007, em articulação com a Estratégia Saúde da Família, para proporcionar a promoção da saúde, objetivando a melhora na qualidade de vida. Ademais, a adolescência é uma etapa importante na aquisição de conhecimentos e comportamentos protetivos sobre saúde.

Esse Programa reafirma a importância da aplicação de cursos de primeiros socorros a jovens no ambiente escolar (Jacob *et al*., 2019). Além de ser uma estratégia que viabiliza o conhecimento, possibilita que os jovens sejam multiplicadores do conhecimento, difundindo o que aprenderam com outras pessoas, principalmente com os familiares (Nonato *et al*., 2023)

Ademais, a faixa etária de 13 a 20 anos tem um conhecimento baixo sobre SBV. Nesse sentido, torna-se imprescindível a capacitação, relacionando-a com a promoção, a prevenção e a manutenção da saúde da população (Silva *et al*., 2020).

Os protocolos atualizados da AHA reforçam a importância do treinamento para pessoas leigas, baseando-se em situações reais (Mello *et al*., 2023). Estudos mostraram que a morbidade e a mortalidade reduziram em até 7,5% em situações de emergência em que foram socorridas por pessoas leigas treinadas (Silva; Ferreira, 2021). Dessa maneira, reforça-se a importância da instrução em primeiros socorros.

3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa descritiva, exploratória e de abordagem quantitativa, que foi baseada no grau de conhecimento dos alunos de uma escola no município de Patos de Minas, no estado de Minas Gerais. Os alunos foram informados sobre a pesquisa e convidados a colaborar, tendo de assinar o Termo de Assentimento livre e Esclarecido (TALE), expressando o desejo de participar da pesquisa; seus responsáveis legais assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O projeto da pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas, CEP - UNIPAM via Plataforma Brasil, número do parecer 7.034.119 e CAAE 80521524.2.0000.5549.

A amostra foi composta por 106 alunos. Foi utilizado como critério de inclusão jovens regularmente matriculados na Escola Estadual Dona Guiomar de Melo, instituição de ensino situada na Rua Dona Maria Resende, 57, Vila Garcia, Patos de Minas (MG), com idade entre 13 a 15 anos, do Ensino Fundamental II, que não tenham realizado nenhum treinamento prévio sobre primeiros socorros, para que não houvesse viés nos resultados. Foram excluídos os alunos que não entregaram o TALE e TCLE ou que possuíam alguma restrição física que os impedisse de realizar as manobras.

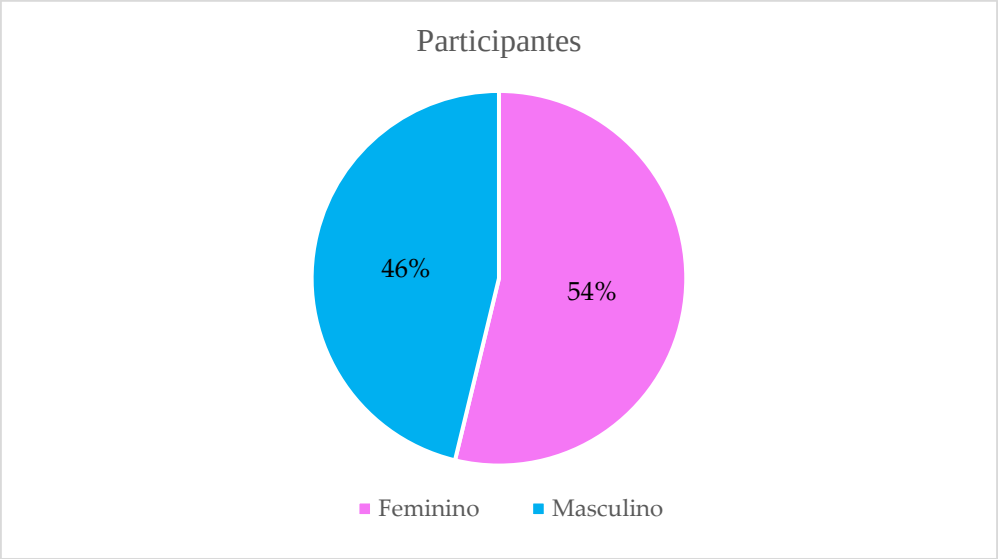
A intervenção foi executada em três etapas: a primeira, foi feita a aplicação de um questionário; a segunda, foi ministrada uma palestra, realizada em quatro grupos de 30 pessoas, sobre primeiros socorros, com duração de 50 minutos; por último, foi aplicado novamente o mesmo questionário para comparação do conhecimento pré e pós intervenção, com o intuito de analisar a efetividade. Os dados mensuraram questões sociodemográficas sobre a população em questão, sendo aferido dados como idade e gênero; posteriormente o questionário sobre Conhecimento dos Alunos do Ensino Fundamental Sobre Primeiros Socorros, escrito por Confessor e Rosenstock (2019), com 10 questões sobre abordagem da vítima por indivíduos leigos.

Os dados foram categorizados em grupos para permitir uma descrição das características relevantes do questionário e analisados na forma de histograma, calculando a média e a moda de acertos, antes e depois da palestra.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio da utilização do questionário, foi realizado o estudo a respeito do conhecimento sobre primeiros socorros. Participaram do estudo 106 estudantes do 9° ano da Escola Estadual Dona Guiomar de Melo, sendo aplicado duas vezes, antes e após a palestra. Sendo assim, a amostra dessa pesquisa foi composta por 57 participantes do sexo feminino e 49 do sexo masculino (Gráfico 1), em relação a idade, a maioria estava compreendida na faixa etária entre 13 e 15 anos.

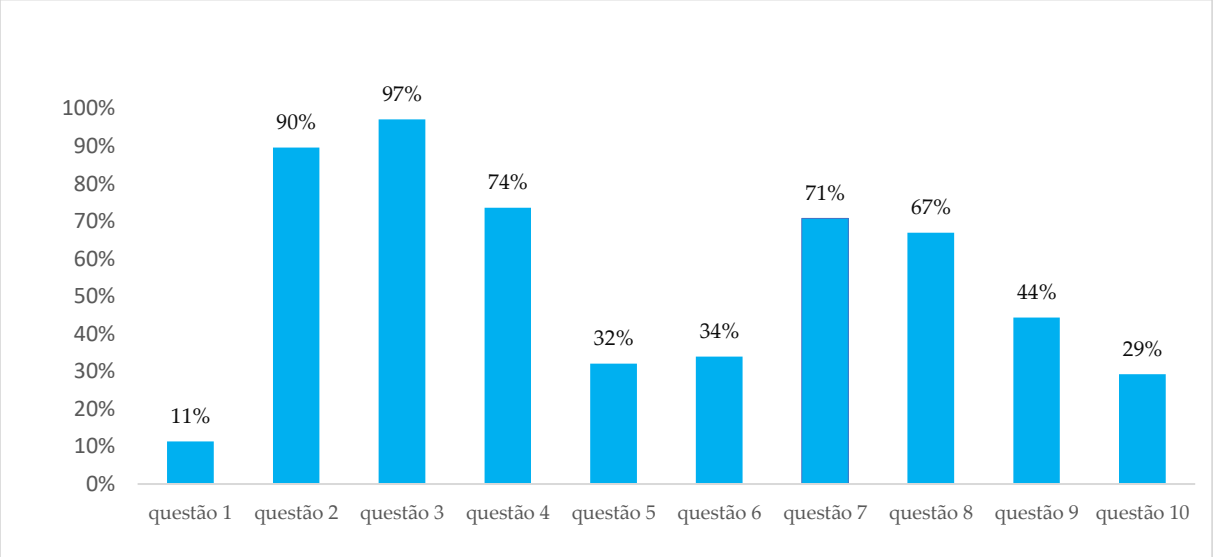
Gráfico 01: Relação de participantes.



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A aplicação do primeiro questionário foi realizada antes da palestra, para verificar o conhecimento que os alunos já possuíam sobre o assunto. Demonstraram maior desconhecimento nas questões 1, 5, 6, 9 e 10, as quais eram sobre engasgo, parada cardiorespiratória, urgência, os números dos serviços de assistência e os princípios de atendimento (Gráfico 2).

Gráfico 02: Porcentagem de acertos antes da palestra.

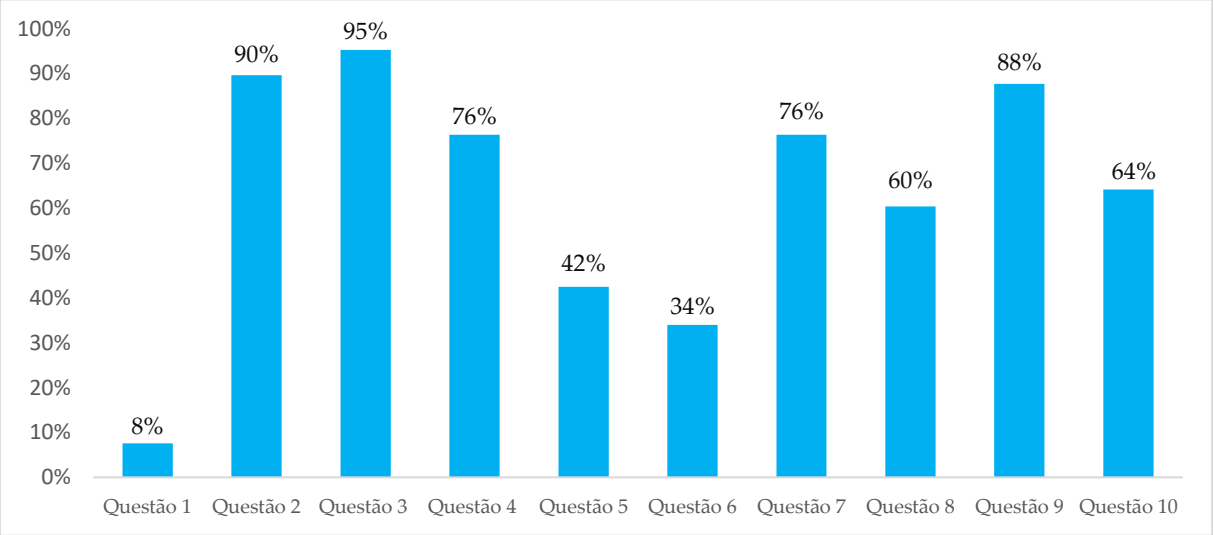


Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Ademais os alunos apresentaram um alto nível de conhecimento em algumas questões, contrastando com o estudo de Cruz *et al*. (2021), que realizaram a revisão de 11 artigos sobre a temática, sendo que os grupos apresentaram pouco conhecimento sobre situações de emergência antes da palestra. Os alunos da escola Estadual Dona Guiomar de Melo demonstraram estar mais bem preparados do que os da pesquisa desses autores, no entanto ainda possuem lacunas de conhecimento que devem ser sanadas, demonstrando a importância do estudo de primeiros socorros.

As questões que demonstraram aumento de acertos após a palestra foram 4, 5, 7, 9 e 10, o que sinaliza uma efetividade da palestra na aquisição de conhecimento dos jovens (Gráfico 3). No estudo de Grimaldi *et al*. (2020), foram realizadas oficinas teóricas e práticas acerca do conhecimento de primeiros socorros de alunos de 9 a 13 anos, também sendo utilizado um questionário antes e após, para verificar a aquisição de conhecimento - dessa forma demonstrou aumento da quantidade de acertos. Logo, reitera a ideia do presente estudo: a importância de adquirir conhecimento desde jovens. Segundo Nonato *et al*. (2023), essa faixa etária funciona como uma ponte de conhecimento entre os docentes e familiares, permitindo maior integração do conhecimento com a sociedade.

Gráfico 03: Porcentagem de acertos após a palestra.



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

As questões que apresentaram maior aumento percentual foram 9 e 10, relacionadas ao número dos serviços de assistência em situações de emergência e às principais instruções relacionadas à prática de primeiros socorros. São ações básicas que devem ser realizadas inicialmente o reconhecimento de uma emergência e o pedido de ajuda, além de prestação do primeiro atendimento até que o serviço de saúde chegue (Magalhães *et al*., 2023). A palestra contribuiu para disseminar esse conhecimento, uma vez que a maioria dos alunos não sabiam os números dos serviços de ajuda - a quem ligar nessas situações -, tema da questão 9. Ademais, a questão 10 tratava das primeiras ações a serem realizadas em emergências, enfatizando a importância de pensar em sua própria segurança antes de ajudar alguém.

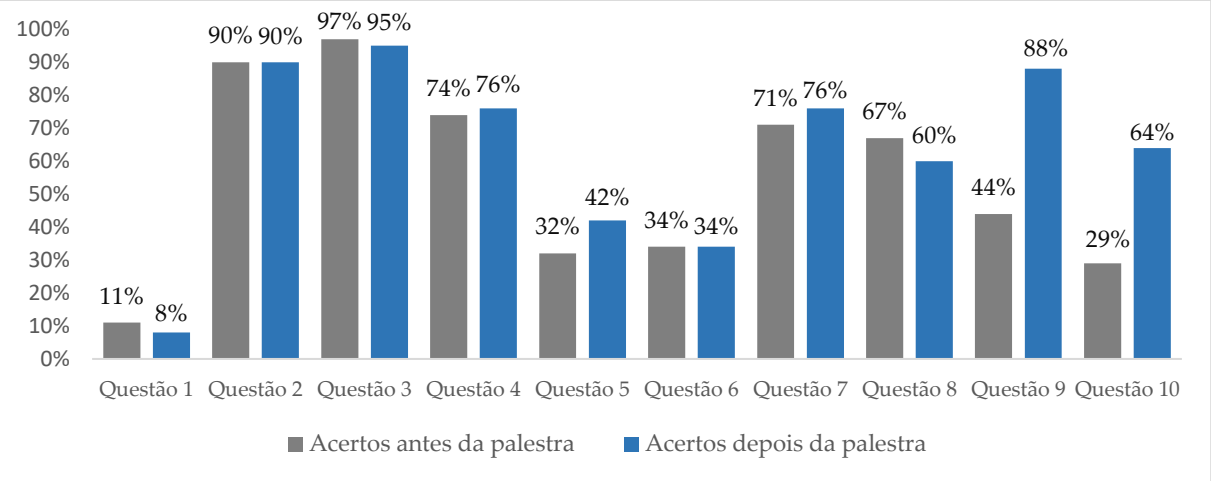
O ambiente escolar é considerado uma segunda casa pelos estudantes devido ao tempo em que passam neste local. Tendo em vista que acidentes podem ocorrer em qualquer ambiente, assim se torna imprescindível a educação em saúde no ambiente escolar, visto que ela permite que o aluno tenha autonomia e amplie sua visão sobre o assunto com o objetivo de prevenir e promover saúde. Além disso, os professores se tornam responsáveis pelos alunos; dessa maneira, é importante que eles também passem por treinamento, para serem capacitados a agir em situações de primeiros socorros e encaminhá-los ao serviço de saúde adequado (Santos *et al*., 2021).

Cruz *et al*. (2021) realizaram a comparação entre dois métodos de ensino, um de maneira expositiva e outro que associava recursos lúdicos às aulas expositivas, em dois grupos diferentes. O grupo que utilizou técnicas mais ativas teve melhor desempenho no teste. Ademais, Freitas *et al*. (2023) realizaram um estudo sobre as metodologias de estudo. Relacionaram os melhores resultados aos métodos mistos, com aulas expositivas e oficinas, reforçando a utilização de formas de ensino mais ativas como ferramenta de promoção de saúde, corroborando o estudo anterior. Portanto, a forma utilizada pode ter causado o baixo aumento de porcentagem de acertos após a palestra, uma vez que os alunos consideram métodos expositivos tediosos, logo diminuindo a atenção deles e a apreensão do conhecimento.

Ademais, pode ser atribuído à diminuição de acertos após a palestra o tempo de aula expositiva em que foi realizada: 50 minutos durante a aula de Educação Física, uma vez que a escola liberou esse horário, devido à alta demanda de conteúdos a serem ministrados. Percebeu-se a necessidade de se incluir na grade horária obrigatória aulas de primeiros socorros, dada a importância da temática, que poderia resultar em condições mais favoráveis para o processo de ensino-aprendizagem.

As informações do questionário aplicado após a palestra demonstraram que metade das questões teve um aumento no número de acertos em relação ao mesmo questionário que foi aplicado antes da realização da palestra, como pode ser visto no Gráfico 4. Percebeu-se, assim, melhora do conhecimento após a ação educativa, demonstrando a capacidade de aquisição de compreensão sobre assuntos importantes para situações de risco associadas à sua aplicabilidade em situações potenciais que podem ser vivenciadas no ambiente escolar ou doméstico. No entanto, foram notadas falhas na compreensão do conhecimento pelos alunos, as quais podem ser sanadas com atividades mais ativas e sistematizadas.

Gráfico 04: Porcentagem de acertos comparativo antes e após a palestra.



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos indicam que há lacunas significativas no conhecimento de primeiros socorros entre adolescentes da escola escolhida para a realização do projeto, principalmente nas condutas básicas em situações de emergência, como reconhecimento de parada cardiorrespiratória, manobras de desengasgo e acionamento de serviços de emergência.

No entanto, observou-se um aumento no número de acertos após a realização da intervenção educativa, demonstrando a efetividade da palestra na promoção do conhecimento. Apesar das limitações relacionadas ao tempo de aplicação da atividade e ao método expositivo utilizado, a atividade alcançou seu objetivo ao promover melhorias no desempenho dos estudantes nas questões relacionadas aos primeiros socorros. Isso reforça a necessidade de estratégias contínuas e com metodologias

diversas, oficinas práticas, por exemplo, como ferramentas de maior impacto para a retenção do conhecimento e para o desenvolvimento de habilidades práticas.

As análises dos dados demonstram que ações educativas voltadas para primeiros socorros são eficazes. Mesmo quando realizadas de forma breve, possuem grande potencial de impacto social. Ressalta-se a importância de práticas, como a desta pesquisa, para aumentar o alcance de informações importantes para a sociedade.

REFERÊNCIAS

AMERICAN HEART ASSOCIATION. **CPR in Schools**. 2020. Disponível em: https://cpr.heart.org/en/training-programs/community-programs/cpr-in-school.

AMARAL, M. S. *et al*. Inspire: Primeiros socorros diante de situações de obstrução de vias aéreas por corpo estranho (OVACE) em crianças – relato de experiência e análise da efetividade da intervenção. **Revista Conexão UEPG**, v. 19, n. 1, p. 6, 2023.

BASTARRICA, Elisiane Gonçalves *et al*. Perfil epidemiológico dos pacientes em parada cardiorrespiratória: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 12, p. e1559126024-e1559126024, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU. Protocolo de Suporte Básico de Vida**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_suporte_basico_vida.pdf.

BRITO, J. G. *et al*. Efeito de capacitação sobre primeiros socorros em acidentes para equipes de escolas de ensino especializado. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, p. e20180288, 17 fev. 2020.

CONFESSOR, Alex da Silva; ROSENSTOCK, Karelline Izaltemberg Vasconcelos. **Conhecimento dos alunos do ensino médio sobre primeiros socorros**. 2019. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.iesp.edu.br/sistema/uploads/arquivos/publicacoes/conhecimento-dos-alunos-do-ensino-medio-sobre-primeiros-socorros-autor-confessor-alex-da-silva-.pdf

COUTO, A. K. *et al*. Importância do primeiro atendimento e imobilização correta em vítima de trauma com suspeita de fratura de membros: uma perspectiva de acadêmicos da décima fase de enfermagem. **Editora Papervest**, p. 12. 2021.

CRISTOFARI, Giovana *et al*. Prevenção e primeiros socorros de queimaduras em escolas do ensino fundamental: relato de experiência/Burning prevention and first aid in elementary schools: experience report. **Brazilian Journal of Development**, [*S. l.*], v. 7, n. 9, p. 8657986586, 2021.

CRUZ, K. B. da *et al*. Intervenções de educação em saúde de primeiros socorros, no ambiente escolar: uma revisão integrativa. **Enfermería Actual de Costa Rica**, San José, n. 40, 43542, jun. 2021.

DALLA COSTA, L. *et al*. Análise da vulnerabilidade entre estudantes da rede pública e privada. **Revista de Saúde Pública do Paraná**, v. 3, n. 1, p. 108–119, 8 jul. 2020.

FERREIRA, C. L. DE L. *et al*. Primeiros socorros na escola: conhecimentos e práticas de crianças. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 16, n. 9, p. 15212-15229, 14 set. 2023.

FREITAS, G. L. *et al*. Metodologias educativas na aprendizagem de primeiros socorros em escolas: revisão de escopo. **REME – Revista Mineira de Enfermagem**, [*S. l.*], v. 27, 2023. DOI: 10.35699/reme. v27i.38536.

GRIMALDI, M. R. M.; GONÇALVES, L. M. S.; MELO, A. C. O. S.; MELO, F. I.; AGUIAR, A. S. C.; LIMA, M. M. N. A escola como espaço para aprendizado sobre primeiros socorros. **Revista de Enfermagem UFSM**, Santa Maria, v. 10, e20, p. 1-15, 2020. DOI: 10.5902/2179769236176

GROSSI, B. J *et al*. A importância da aplicação técnica nos casos de parada cardiorrespiratória no ambiente fora e intra-hospitalar e do manejo correto de pacientes com retorno de circulação espontânea. **Epitaya E-books**, [*S. l.*], v. 1, n. 41, p. 107-131, 2023. DOI: 10.47879/ed.ep.2023809p107.

GUIMARÃES, N. S. *et al*. Aumento de óbitos domiciliares devido à parada cardiorrespiratória em tempos de pandemia de COVID-19. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, n. 2, p. 266–271, fev. 2021.

JACOB, L. M. DA S. *et al*. Ações educativas para promoção da saúde na escola: revisão integrativa. **Saúde e Pesquisa**, v. 12, n. 2, p. 419, 23 ago.

JESUS, R. C. S. D. *et al*. Medidas de primeiros socorros: intervenção com adolescentes de uma escola pública: intervention with adolescents at a public school. **Revista Brasileira de Saúde Funcional**, v. 11, n. 2, 27 out. 2023.

MAGALHÃES, A. H. R. *et al*. Primeiros socorros na escola: ações que podem salvar. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, [*S. l.*], 2023. DOI: https://doi.org/10.21920/recei72023930577588.

MELLO, K. C. *et al*. Metodologias educativas na aprendizagem de primeiros socorros em escolas. **REME - Revista Mineira de Enfermagem**, v. 27, 31 out. 2023.

NONATO, A. C. S. *et al*. Construindo conhecimento para vida: ensino de primeiros socorros nas escolas para adolescentes. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, [*S. l.*], v. 6, n. 12, p. 131–144, 2023.

PAULA PEREIRA, Joyce de; MESQUITA, Debora Delgado; GARBUIO, Danielle Cristina. Educação em saúde: efetividade de uma capacitação para equipe do ensino infantil sobre a obstrução de vias aéreas por corpo estranho. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 23, n. 2Supl., p. 17-25, 2020.

SANTOS, A. S. dos; RORIZ, B. C. Implantação de cursos e treinamentos de primeiros socorros no ambiente escolar: uma revisão integrativa. **Humanidades & Inovação**, v. 10, n. 14, p. 206-216, 2023.

SANTOS, N. S. *et al*. Percepção de alunos do ensino médio sobre primeiros socorros. **Research, Society and Development**, [*S. l.*], v. 10, n. 7, p. e592101415465, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i7.15465.

SANTOS, V. L. dos; PAES, L. B. de O. Avaliação do conhecimento materno sobre manobra de heimlich: construção de cartilha educativa. **CuidArte, Enferm**, p. 219–225, 2020.

SILVA, B. K. M. da *et al*. O conhecimento acerca do suporte básico de vida: uma revisão integrativa/knowledge about basic life support: an review integrative. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 72021–72039, 2020.

SILVA, M. E. P. DA *et al*. Manobra de Heimlich como técnica de desengasgo nos primeiros socorros pediátricos: Revisão integrativa de literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 17, p. e50111738629, 20 dez. 2022.

SILVA, Alana Santos Ribeiro da; FERREIRA, Suiane Costa. Construção e validação de tecnologia em saúde educacional para primeiros socorros. **HU Revista**, v. 47, p. 1-8, 2021.

SILVEIRA, I. S. DA *et al*. Saberes e práticas sobre prevenção e tratamento de queimaduras no ambiente domiciliar. Estima – **Brazilian Journal of Enterostomal Therapy**, v. 21, 30 ago. 2023. Protocolos de Suporte Básico de Vida. [s.l: s.n.]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_ suporte_basico_vida.pdf.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 337-348, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Avaliação dos benefícios das ferramentas virtuais para as pessoas idosas

Assessment of the benefits of virtual tools for older adults

VICTÓRIA BUGATTI
Discente de Medicina (UNIPAM)
victoriabugatti@unipam.edu.br

LUCIANA MENDONÇA ARANTES
Professora orientadora (UNIPAM)
lucianama@unipam.edu.br

Resumo: O envelhecimento populacional acarreta alterações psicológicas, biológicas e sociais que demandam cuidados especializados. Nesse contexto, surgem ferramentas voltadas ao desenvolvimento cognitivo, como a Realidade Virtual, com o objetivo de minimizar os impactos da senescência e, em alguns casos, da senilidade, preservando a funcionalidade do idoso. Este estudo descritivo-analítico, exploratório, transversal e de abordagem qualiquantitativa utilizou questionários para investigar os benefícios do uso dessas ferramentas virtuais em pessoas idosas. A amostra, composta por indivíduos entre 61 e 81 anos, indicou associação entre o uso de tecnologias virtuais e melhor desempenho cognitivo, especialmente quando envolviam interação social e atividades de lazer. Observou-se também que fatores como escolaridade e prática de atividade física influenciam positivamente essa relação. Concluiu-se que há benefícios no uso de ferramentas virtuais pela população idosa, embora sejam necessárias pesquisas com amostras maiores para aprofundar os achados e fortalecer as evidências.
Palavras-chave: pessoa idosa; realidade virtual; cognição.

Abstract: Population aging leads to psychological, biological, and social changes that require specialized care. In this context, tools aimed at cognitive development, such as Virtual Reality, have emerged with the purpose of minimizing the impacts of senescence and, in some cases, senility, while preserving the functionality of older adults. This descriptive-analytical, exploratory, cross-sectional study, with a qualitative and quantitative approach, used questionnaires to investigate the benefits of using these virtual tools among older adults. The sample, composed of individuals aged 61 to 81 years, indicated an association between the use of virtual technologies and better cognitive performance, especially when these technologies involved social interaction and leisure activities. It was also observed that factors such as educational level and physical activity positively influence this relationship. It was concluded that the use of virtual tools provides benefits for the older adult population, although studies with larger samples are needed to further investigate the findings and strengthen the evidence.
Keywords: older adults; virtual reality; cognition.

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Guia de Cuidados para a Pessoa Idosa, do Ministério da Saúde (2023), no Brasil, "pessoa idosa" é considerado todo aquele indivíduo com idade igual ou superior a 60 anos. Conforme o Censo do IBGE, realizado em 2022, o qual avaliou o índice de envelhecimento, no país, foi registrado que há 55,2 pessoas com 65 anos ou mais para cada 100 crianças de 0 a 14 anos, de modo divergente aos resultados de 2010, os quais apontavam o valor de 30,7 para a mesma medida. Com isso, observa-se um significativo avanço no processo de envelhecimento no país.

À medida que o envelhecimento ocorre, há alterações psicológicas, biológicas e sociais que requerem determinados cuidados. Nesse sentido, a redução no desempenho em algumas funções cognitivas mostra-se, de certa forma, como uma consequência do envelhecimento cognitivo natural (Dumas, 2015). Diante disso, há uma necessidade relacionada com a eficácia da sociedade em se adaptar a esta nova realidade (Cunha; Cunha; Barbosa, 2016). Nesse sentido, Lopes, Myskiw e Bós (2021) afirmam que a utilização da Realidade Virtual vem se mostrando como uma ferramenta efetiva para estimular a funcionalidade em idosos, em uma tentativa de minimizar os efeitos causados pelo processo da senescência.

Barbosa (2021) afirma que há a necessidade de um maior conhecimento sobre os fatores protetores para a manutenção da vitalidade a fim de permitir a elaboração de estratégias de promoção da qualidade de vida de forma mais efetiva à população idosa. Desse modo, a Realidade Virtual pode constituir-se como uma aliada para o alcance desse objetivo, por meio, por exemplo, do estímulo ao desenvolvimento da função cognitiva, afetada pelo avançar da idade.

Ademais, assim como os games, utilizados pela Realidade Virtual, agem promovendo alterações no desempenho cognitivo das pessoas idosas, Brito e colaboradores (2019) afirmam que outras ferramentas virtuais, como as redes sociais ativas, parecem influenciar de maneira positiva o desempenho funcional dessa parcela da sociedade. Nesse viés, a utilização dessas ferramentas torna-se viável, tendo em vista o crescente processo de envelhecimento populacional e o aumento da necessidade de minimizar as sequelas deteriorativas desse processo.

Dessa forma, com o crescente processo de envelhecimento da sociedade e suas constantes alterações, torna-se relevante analisar de modo mais significativo a influência do papel benéfico das ferramentas virtuais em prol da melhoria da capacidade cognitiva das pessoas idosas. Para isso, procura-se, então, associar o uso sensato da tecnologia à busca de uma melhor qualidade de vida para essa parcela da população.

2 METODOLOGIA

O presente estudo é de caráter descritivo-analítico exploratório do tipo transversal e de abordagem qualiquantitativa. Desse modo, define-se por ser descritiva a forma de se observar, analisar, interpretar e correlacionar os dados obtidos, de maneira imparcial do pesquisador. Além disso, o tipo transversal possibilita a investigação dos efeitos da utilização das ferramentas virtuais na vida das pessoas idosas. Por fim, a

abordagem qualiquantitativa permite, por meio da análise dos dados estatísticos, a interpretação dos resultados para a realidade dos envolvidos.

A pesquisa ocorreu no Centro Universitário de Patos de Minas, Minas Gerais, e foi expandida para a comunidade e foram entrevistados participantes com idade igual ou superior a 60 anos. Para o desenvolvimento do estudo, foram aplicados o Exame do Estado Mental (MEEM), o teste-Montreal Cognitive Assessment (MoCA) e um questionário, elaborado pelos pesquisadores, para avaliar a utilização ou não das ferramentas virtuais, os tipos e a frequência com que isso ocorre, os objetivos de seu uso, a aquisição ou não de aprendizado em relação a esse desfrute e a possibilidade de utilização das ferramentas virtuais como abordagem terapêutica; além disso, há uma abordagem sobre a realização ou não de atividade física, a sua modalidade e a frequência dedicada à essa prática. Com base nos resultados do MEEM, foi feita a entrega e a coleta da assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) sendo dispensado o uso do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) devido à não participação daqueles considerados legalmente incapazes.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário de Patos de Minas com o parecer de número 6.949.193. O projeto obedeceu à legislação nacional vigente, para realização da pesquisa envolvendo seres humanos, conforme a Resolução do Conselho Nacional de Saúde 466/2012. Diante disso, foram respeitados a privacidade, o sigilo e a liberdade de recusar-se a participar da pesquisa, conforme a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466 de 12/12/2012.

O estudo não ofereceu danos físicos aos pacientes pesquisados nem a sua integridade moral. Teve como objetivo comparar os resultados acerca da análise da atenção e concentração, das funções executivas, da memória recente, da linguagem, das habilidades visuo-construtivas, da conceituação abstrata, do cálculo e da orientação diante da exposição às ferramentas virtuais. Porém, teve-se o risco inerente a qualquer trabalho, como a identificação dos pacientes e para evitar isso, os dados coletados não foram em nenhum momento associados especificamente à instituição pesquisada. Sendo assim a identidade dos participantes foi preservada por meio da substituição de seus nomes por números absolutos na exposição dos dados.

Os pesquisadores tiveram a responsabilidade de manter o sigilo quanto às informações coletadas, publicar os dados sem constranger os participantes e promover sua colaboração para o crescimento da pesquisa científica no âmbito do Centro Universitário de Patos de Minas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 RESULTADOS

Por meio da utilização do teste-Montreal Cognitive Assessment (MoCA), do questionário autoral e do Mini Exame do Estado Mental (MEEM) foi realizado o estudo dos benefícios da utilização de ferramentas virtuais para as pessoas idosas. Foram abordados 25 participantes, no entanto, 10 participantes se recusaram a participar da

pesquisa. Desse modo, a amostra parcial da pesquisa foi composta por 15 participantes, e foram respondidos 45 questionários, contendo as três versões.

Em relação à idade, os participantes possuíam entre 61 e 81 anos, sendo que a maioria (09) estava compreendida na faixa etária de 61 a 69 anos, seguida de indivíduos com idade entre 70 e 79 anos (05). Dentre a variável de escolaridade, 03 participantes declararam possuir o fundamental incompleto, 03 participantes declararam possuir fundamental completo, 01 participante não concluiu o ensino superior e 08 concluíram o ensino superior.

O primeiro questionário (Teste-Montreal Cognitive Assessment (MoCA) abordou domínios cognitivos da atenção, da função executiva, da memória, da linguagem, da capacidade visuo-construtiva, do raciocínio abstrato, do cálculo e da orientação. A pontuação máxima do teste é de 30 pontos, no entanto, para alguns casos, a pontuação pode exceder tais pontos, devido ao acréscimo de 01 ponto, caso o indivíduo apresente 12 anos ou menos de escolaridade. Desse modo, quanto maior a pontuação, maior o desempenho cognitivo.

Em relação aos questionários respondidos, os valores dos resultados encontraram-se entre 15 a 26 pontos, sendo que a menor pontuação (15) correspondeu ao participante com ensino fundamental incompleto. Já a maior pontuação (26) correspondeu a participantes com ensino fundamental completo e com ensino superior completo.

Por meio da comparação entre os valores de MOCA e a finalidade do uso das ferramentas virtuais (TABELA 01), pôde-se realizar a média dos valores de MOCA, por grupo de finalidade (TABELA 02), e, com isso, comparar tais resultados.

Tabela 01: Comparação entre valores de MOCA e finalidade de uso das ferramentas virtuais.

IDADE	MOCA	FINALIDADE
61	25	NOTÍCIA E CONTATO
61	25	NOTÍCIA, CONTATO E LAZER
62	20	NOTÍCIA, CONTATO E LAZER
65	20	LAZER E CONTATO
65	26	NOTÍCIA, CONTATO E LAZER
67	26	NOTÍCIA E CONTATO
67	24	NOTÍCIA E LAZER
69	23	LAZER E CONTATO
71	22	NOTÍCIA, CONTATO E LAZER
73	21	NOTÍCIA, CONTATO E LAZER
77	25	NOTÍCIA
79	24	NOTÍCIA, CONTATO E LAZER
81	25	LAZER E CONTATO

Fonte: dados de pesquisa, 2026.

Tabela 02: Média dos valores de MOCA por grupo de finalidade.

GRUPO DE FINALIDADE	MÉDIA VALORES MOCA
NOTÍCIA, CONTATO E LAZER	23
NOTÍCIA E CONTATO	25,5
LAZER E CONTATO	22,6
NOTÍCIA	25
NOTÍCIA E LAZER	24

Fonte: dados de pesquisa, 2026.

Dessa forma, conclui-se que os participantes que usam as ferramentas para "NOTÍCIA E LAZER" têm uma média dos valores de MOCA mais alta (25,5) em comparação com os que usam para "NOTÍCIA" (25), "NOTÍCIA E LAZER" (24), "NOTÍCIA, CONTATO E LAZER" (23) e "LAZER E CONTATO" (22,6).

O segundo questionário, elaborado pelas autoras, abordou a utilização ou não de ferramentas virtuais, os tipos e a frequência com que isso ocorre, os objetivos de seu uso, a aquisição ou não de aprendizado em relação a esse desfrute e a possibilidade de utilização das ferramentas virtuais como abordagem terapêutica. Além disso, há uma abordagem sobre a realização ou não de atividade física, a sua modalidade e a frequência dedicada a essa prática.

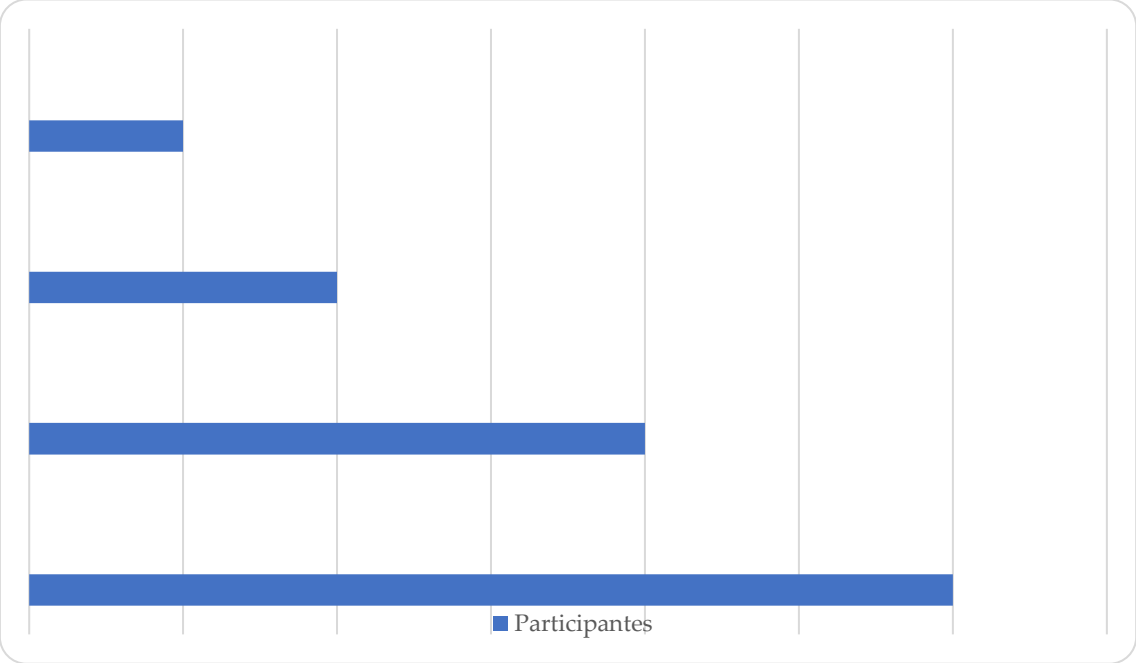
Em relação aos questionários respondidos, tem-se que 13 participantes realizam o uso de ferramentas virtuais e apenas 02 participantes não fazem uso. Em relação à quantidade de tempo em que ocorre essa utilização, 01 participante afirmou que faz o uso diário por menos de 30 minutos. Já 05 participantes afirmaram fazer o uso de 30 minutos a 01 hora por dia. Além disso, 04 participantes fazem o uso diário das ferramentas de 01 a 02 horas e 02 participantes declararam fazer o uso por mais de 02 horas diárias.

Entre os 15 participantes que responderam aos questionários, 08 responderam como "sim" sobre o questionamento acerca do uso das ferramentas virtuais como instrumento terapêutico no processo de envelhecimento. Já, em relação aos 13 participantes que afirmaram fazer o uso das ferramentas virtuais, 11 afirmaram adquirir um aprendizado com seu uso e apenas 02 declararam a não aquisição.

Todos os participantes que responderam que fazem uso das ferramentas virtuais (13), afirmaram que fazem uso para o acesso a redes sociais; sendo que 01 participante, entre esses, declarou que, além desse uso, também, utiliza para acesso a jogos, e 02 participantes, também, utilizam para aplicativos de banco.

Já em relação à finalidade do uso das ferramentas virtuais (Gráfico 01), a maioria dos participantes (06) respondeu que utiliza as ferramentas virtuais para buscar informações sobre notícias, para realizar atividades consideradas "de lazer" e para conversar e manter contato com outras pessoas. Já 04 participantes afirmaram utilizar tais instrumentos para realizar atividades consideradas "de lazer" e para conversar e manter contato com outras pessoas. Além disso, 02 pessoas afirmaram que utilizam apenas para buscar informações sobre notícias e para conversar e manter contato com outras pessoas. Por fim, 01 participante afirmou fazer uso apenas para buscar informações sobre notícias.

Gráfico 01: Finalidade do uso das ferramentas virtuais.



Fonte: dados de pesquisa, 2026.

Já em relação ao questionamento sobre a realização de atividade física, 14 participantes afirmaram que praticam. Sobre a frequência dessa realização, 01 participante declarou realizar uma vez na semana; 05 declararam realizar duas vezes na semana; 02, três vezes na semana e 06 declararam realizar mais de três vezes na semana.

Já o terceiro teste aplicado (Mini Exame do Estado Mental (MEEM)), é constituído de duas partes, uma que abrange orientação, memória e atenção, com pontuação máxima de 21 pontos e outra que aborda habilidades específicas como nomear e compreender, com pontuação máxima de 09 pontos, totalizando 30 pontos. Os valores mais altos indicam maior desempenho cognitivo, no entanto cabe ressaltar que, para essa interpretação, deve-se levar em consideração a escolaridade do participante. Nesse sentido, a nota de corte estabelecida é: 20 pontos para analfabetos; 25 pontos para pessoas com escolaridade de 1 a 4 anos; 26,5 para 5 a 8 anos; 28 para aqueles com 9 a 11 anos e 29 para mais de 11 anos.

Em relação aos questionários respondidos, os valores dos resultados foram entre 22 e 29 pontos. A menor pontuação (22) correspondeu aos participantes cuja escolaridade é de 01 a 04 anos, tendo ficado, portanto, inferior à nota de corte esperada (25). Já a maior pontuação (29) foi observada em participantes cuja escolaridade encontra-se na faixa de 09 a 11 anos ou mais, sendo, assim, compatível com a nota de corte esperada (28-29). A maior pontuação (29) foi, também, encontrada em participantes cuja nota de corte esperada para sua escolaridade é de 26,5 pontos.

Por meio da comparação entre os valores de MEEM e a finalidade do uso das ferramentas virtuais (TABELA 03), pôde-se realizar a média dos valores de MEEM, por grupo de finalidade (TABELA 04), e, com isso, comparar tais resultados:

Tabela 03: Comparação entre a idade, os valores de MEEM e a finalidade de uso das ferramentas virtuais;

IDADE	MEEM	FINALIDADE
61	29	NOTÍCIA E CONTATO
61	29	NOTÍCIA, CONTATO E LAZER
62	28	NOTÍCIA, CONTATO E LAZER
65	29	LAZER E CONTATO
65	29	NOTÍCIA CONTATO E LAZER
67	27	NOTÍCIA E CONTATO
67	26	NOTÍCIA E LAZER
69	29	LAZER E CONTATO
71	24	NOTÍCIA, CONTATO E LAZER
73	27	NOTÍCIA, CONTATO E LAZER
77	28	NOTÍCIA
79	29	NOTÍCIA, CONTATO E LAZER
81	29	LAZER E CONTATO

Fonte: dados de pesquisa, 2026.

Tabela 04: Média dos valores de MEEM por grupo de finalidade.

GRUPO DE FINALIDADE	MÉDIA VALORES MEEM
NOTÍCIA, CONTATO E LAZER	27,6
NOTÍCIA E CONTATO	28
LAZER E CONTATO	29
NOTÍCIA	28
NOTÍCIA E LAZER	26

Fonte: dados de pesquisa, 2026.

Pode-se observar que os participantes que utilizam as ferramentas virtuais para a finalidade de "LAZER E CONTATO" apresentaram uma média de MEEM maior (29) quando comparada à média daqueles que utilizam para "NOTÍCIA E CONTATO" e para "NOTÍCIA" (28), como à daqueles que utilizam para "NOTÍCIA, CONTATO E LAZER" (27,6) e, também, à daqueles que utilizam para "NOTÍCIA E LAZER" (26).

3.2 DISCUSSÃO

Com uma análise aprofundada dos resultados, pode-se notar a evidência de aspectos relevantes acerca da relação entre o uso de ferramentas virtuais e o desempenho cognitivo de pessoas idosas, considerando diferentes finalidades de utilização, níveis de escolaridade e faixas etárias. A amostra, embora reduzida (n=15), apresenta diversidade etária (61 a 81 anos) e educacional, o que permite reflexões importantes sobre o impacto das ferramentas virtuais no envelhecimento.

De início, observa-se que a maior parte dos participantes se concentrou na faixa etária de 61 a 69 anos, o que pode estar associado a um maior interesse e uma familiaridade inicial com as ferramentas virtuais, especialmente entre aqueles com maior escolaridade. Esse fator é relevante, uma vez que a escolaridade é tida como uma variável diretamente relacionada ao desempenho em testes cognitivos, como o MoCA e

o MEEM, devido à maior reserva cognitiva. Nesse sentido, Puga e Loureiro (2020) afirmam que, por exemplo, ações interventivas que utilizam tecnologias, como *smartphones*, computadores e vídeo game-ferramentas essenciais para a propagação da Realidade Virtual (RV)-realizadas pelos profissionais da área da terapia ocupacional, possuem a capacidade e o papel de estimularem as funções cognitivas e amenizarem, até mesmo, os declínios decorrentes de processos demenciais, mesmo que as pessoas idosas possam ter algum receio ou medo. Dessa forma, as autoras afirmam que o treino cognitivo, realizado com o auxílio da RV, melhora o desempenho tanto das pessoas afetadas pelos efeitos do envelhecimento quanto àquelas detentoras de algum tipo de demência.

No Teste Montreal Cognitive Assessment (MoCA), aplicado na pesquisa, os escores variaram entre 15 e 26 pontos, sendo a menor pontuação atribuída a um participante com ensino fundamental incompleto, reforçando a influência da escolaridade sobre o desempenho cognitivo. Em contrapartida, os maiores escores foram observados entre participantes com ensino fundamental completo e ensino superior completo, corroborando estudos que indicam que níveis educacionais mais elevados estão associados a melhores desempenhos em funções cognitivas, como memória, atenção e funções executivas.

Ao analisar a relação entre os escores do MoCA e a finalidade de uso das ferramentas virtuais, verificou-se que os participantes que utilizavam as tecnologias para "Notícia e Contato" apresentaram a maior média de pontuação (25,5), seguidos por aqueles que utilizavam para "Notícia" (25) e "Notícia e Lazer" (24). Já o grupo que utilizava as ferramentas para múltiplas finalidades ("Notícia, Contato e Lazer") apresentou uma média inferior (23). Esse achado pode indicar que o uso direcionado e com objetivos específicos, como a busca por informações e a manutenção de contatos sociais, pode demandar maior engajamento cognitivo, especialmente em habilidades como atenção, linguagem e memória, refletindo em melhores escores no MoCA.

Por outro lado, o uso mais diversificado das ferramentas pode não necessariamente implicar maior estímulo cognitivo estruturado, dependendo da forma como essas atividades são realizadas. Assim, não apenas a quantidade de finalidades, mas a qualidade e o tipo de interação com a tecnologia parecem exercer influência sobre o desempenho cognitivo.

Observa-se, então, que a utilização da Realidade Virtual e de suas ferramentas pode ser benéfica por trazer melhorias à vida das pessoas idosas e àquelas que sofrem de problemas demenciais. Fato comprovado pelos estudos de Gomes, Schujmann e Fu (2020), em que o equipamento virtual para reabilitação influenciou níveis moderados de atividade em pacientes na Unidade de Terapia Intensiva. No entanto, cabe ressaltar que há, de acordo com Silva Neto e colaboradores (2023), a necessidade de melhorias nos aplicativos móveis - utilizados por profissionais para o tratamento terapêutico com RV - para promover o desenvolvimento cognitivo significativo nas pessoas portadoras de demências. É válido destacar que para que isso ocorra de maneira eficiente é fundamental, de acordo com Souza Mota (2020), que ocorra o estímulo dos fisioterapeutas e outros profissionais, por exemplo, ao uso da RV para que o trabalho do cidadão que lida com a pessoa idosa torne-se mais completo e motivador (Magna; Brandão; Fernandes, 2020).

Os dados do questionário autoral, no estudo realizado, reforçam a ampla adesão ao uso de ferramentas virtuais entre os participantes, uma vez que 13 das 15 pessoas idosas relataram utilizá-las regularmente. A predominância do uso de redes sociais indica que a tecnologia tem sido empregada, principalmente, como meio de comunicação e interação social. Esse aspecto é relevante, pois o contato social é reconhecido como fator protetor contra o declínio cognitivo e sintomas depressivos no envelhecimento.

Além disso, a maioria dos participantes relatou adquirir aprendizado com o uso das ferramentas virtuais e reconheceu seu potencial como instrumento terapêutico no processo de envelhecimento. Esses achados sugerem que a tecnologia pode favorecer não apenas a estimulação cognitiva, mas também a autonomia, a autoestima e o sentimento de pertencimento social dos idosos. Nesse sentido, em paralelo ao uso da Realidade Virtual como ferramenta terapêutica, a utilização de outras ferramentas virtuais, como as redes sociais mostra-se, também, benéfica entre a população idosa, pois favorece o estímulo à independência e melhora o desempenho funcional dessa parcela da população (Brito *et al*.,2019). Kieling, Gil e Pasqualotti (2017) afirmam que a interação, por meio do computador, por exemplo, utilizando as redes sociais, pode auxiliar no desenvolvimento das funções cognitivas nas pessoas idosas, de modo a contribuir para que o envelhecimento ocorra de forma ativa e com qualidade.

Lopes e colaboradores (2021) alegam que existe melhoria na funcionalidade de idosos institucionalizados, quando se utiliza as ferramentas virtuais, e afirmam, também, que essa abordagem terapêutica se constitui como uma opção viável para o contexto em que a atividade física é restrita, no entanto alertam sobre a escassez de estudos. Nesse sentido, as pessoas que sofrem com as limitações advindas do envelhecimento podem ser treinadas com o instrumento da Realidade Virtual, no intuito de desenvolver as funções perdidas, como a marcha e as atividades de vida diária, bem auxiliar os pacientes com alguns tipos de demências, como a Doença de Parkinson (Castro *et al*.,2019) e a Doença de Alzheimer, pois segundo Tadaiesky e colaboradores (2019), a RV, juntamente com a ação da fisioterapia, pode trazer significativos ganhos no padrão de marcha e no deslocamento dos pacientes com essas doenças. Em consonância aos autores, a pesquisa mostrou um dado relevante em relação à prática de atividade física: cerca de 93% dos participantes afirmaram realizar os exercícios físicos em uma frequência superior a três vezes por semana. Diante disso, Souza, Pereira e Manfré (2025) afirmam que a prática de atividade física, por meio de exercícios resistidos, por exemplo, possui efeitos neuroprotetores significativos, de modo a contribuir para a preservação da função cognitiva. Desse modo, conforme citado, a prática de atividade física tem influência no desempenho cognitivo do indivíduo, e isso pode ter contribuído, de fato, para os bons desempenhos observados nos testes cognitivos, funcionando como um fator de confusão positivo nos resultados.

Na pesquisa realizada, no Mini Exame do Estado Mental (MEEM), os escores variaram entre 22 e 29 pontos, novamente evidenciando a influência da escolaridade. Participantes com menor nível educacional apresentaram pontuações abaixo da nota de corte esperada, enquanto aqueles com maior escolaridade atingiram ou superaram os valores de referência. Esses achados reforçam a necessidade de interpretação dos resultados do MEEM, considerando o contexto educacional do indivíduo.

Ao relacionar os escores do MEEM com a finalidade de uso das ferramentas virtuais, observou-se que o grupo que utilizava as tecnologias para "Lazer e Contato" apresentou a maior média (29), seguido pelos grupos "Notícia e Contato" e "Notícia" (28). Esse resultado sugere que atividades associadas ao lazer e à interação social podem exercer papel significativo na manutenção das funções cognitivas globais, possivelmente por envolverem estímulos emocionais, sociais e cognitivos simultaneamente.

Em contraste, o grupo que utilizava as ferramentas para "Notícia e Lazer" apresentou a menor média de MEEM (26), o que pode indicar que o consumo passivo de informações, sem interação social significativa, pode não ser suficiente para promover maior desempenho cognitivo.

De modo geral, os resultados indicam que o uso de ferramentas virtuais está associado a melhores desempenhos cognitivos, especialmente quando envolve interação social e atividades de lazer. Contudo, fatores como escolaridade, prática de atividade física e tipo de uso da tecnologia desempenham papel fundamental nessa relação. É válido ressaltar, também, que o tamanho reduzido da amostra limitou a comparação mais aprofundada dos dados, sendo necessários, portanto, estudos futuros com amostras maiores e delineamentos longitudinais, a fim de delimitar, conforme dito por Pimentel e Soares (2020), um protocolo vantajoso e adequado quanto à utilização da Realidade Virtual para melhor compreensão do impacto das tecnologias virtuais no envelhecimento cognitivo.

4 CONCLUSÃO

A análise das informações permite concluir, portanto, que o processo natural de envelhecimento leva a alterações físicas, biológicas e sociais que impactam a vida da pessoa idosa. Nesse sentido, a fim de minimizar e reverter, de certo modo, os impactos negativos da senescência e, até mesmo, da senilidade, novas ferramentas surgiram com o objetivo de preservar e melhorar o domínio cognitivo dessa parcela da sociedade. Como exemplo, têm-se as ferramentas virtuais as quais atuam, por meio de celulares, com as redes sociais, e de outros aparelhos, estimulando o raciocínio e o pensamento lógico dos usuários visando melhorar o desempenho funcional da população idosa na sociedade.

Dessa forma, a pesquisa, por meio da aplicação dos questionários, Mini Exame do Estado Mental (MEEM), do teste-Montreal Cognitive Assessment (MoCA) e um questionário autoral em que se aborda peculiaridade da questão do uso ou não das ferramentas virtuais, além da prática de atividade física, em participantes com idade igual ou superior a 60 anos, pôde, apesar de um número limitado de participantes, apresentar resultados satisfatórios na relação entre o uso das ferramentas virtuais e o desempenho cognitivo nos testes aplicados. No entanto, é válido ressaltar que a interação de fatores associados, como a escolaridade e a prática de atividade física, pode influenciar no resultado da pesquisa.

Por fim, torna-se relevante destacar a necessidade de pesquisas futuras com uma amostra significativamente maior, a fim de se comprovar de uma maneira mais fidedigna os verdadeiros benefícios do uso das ferramentas virtuais para a população

idosa, garantindo-se, assim, uma melhoria na funcionalidade dessa parcela da sociedade.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, B. I. R. M. Qualidade de vida da população idosa e seus determinantes: uma revisão narrativa.**PQDT-Global**, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Gestão do Cuidado Integral. **Guia de cuidados para a pessoa idosa** [recurso eletrônico]. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Departamento de Gestão do Cuidado Integral. Brasília: Ministério da Saúde, p.164,2023.

BRITO, T. R. P. et al. Redes sociais e funcionalidade em pessoas idosas: evidências do estudo Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento (SABE). **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 21, p. e180003, 2019.

CENSO 2022: número de pessoas com 65 anos ou mais de idade cresceu 57,4% em 12 anos. **Agência IBGE Notícias**, 2022. Disponível em: https://agenciadenoticias. ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de noticias/noticias/38186-censo-2022-numero-de-pessoas-com-65-anos-ou-mais- de idade-cresceu-57-4-em-12-anos.

CASTRO, C. C. *et al*. Os efeitos da reabilitação virtual sobre o equilíbrio de idosas institucionalizadas. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 17, n. 60, 2019.

CUNHA, A. C. N. P.; CUNHA, N. N. P.; BARBOSA, M. T. Geriatric teaching in Brazilian medical schools in 2013 and considerations regarding adjustment to demographic and epidemiological transition. **Rev. Assoc. Med. Bras**., Belo Horizonte, v. 2, n. 62, p. 179-183, 2016.

DUMAS, J. A. What is normal cognitive aging? Evidence from task-based functional neuroimaging. **Current behavioral neuroscience reports**, v. 2, p. 256-261, 2015.

KIELING, M. L.; GIL, H. M. P. T.; PASQUALOTTI, A. Interação no ciberespaço e treinamento cognitivo estimulam as áreas de atenção e memória em pessoas idosas. *In*: **CISTI'2017-12ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**. AISTI, p. 1020-1025, 2017.

LOPES, D. G. C.; MYSKIW, J. C.; BÓS, A. J. G. Treinamento com realidade virtual não imersiva é efetivo na melhora da funcionalidade de idosos institucionalizados e uma opção de atividade física segura nos momentos de restrição. **Acta fisiátrica**, 2021.

MAGNA, T. S.; BRANDÃO, A. F.; FERNANDES, P. T. Intervenção por realidade virtual e exercício físico em idosos. **Journal of Health Informatics**, v. 12, n. 3, 2020.

PIMENTEL, P. T.; SOARES, R. R. O efeito da realidade virtual no equilíbrio de idosos: revisão de literatura. **Saúde Dinâmica**, v. 2, n. 4, p. 84-99, 2020.

SILVA NETO, F. S. da *et al*. Aplicativos móveis para estimulação cognitiva de idosos em processo demencial: uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 4, p. e19212441086-e19212441086, 2023.

PUGA, P. C. A.; LOUREIRO, L. A. Contribuição da realidade virtual em idosos. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, 2020.

SOUZA MOTA, S. Realidade virtual x equilíbrio e quedas em idosos: uma revisão integrativa. **Revista Ciência (In) Cena**, v. 1, n. 7, 2020.

SOUZA, W. R.; PEREIRA, S. A.; MANFRÉ, A. H. Benefícios da atividade física diante da longevidade: uma revisão de escopo. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 8, n. 19, p. e082332-e082332, 2025.

TADAIESKY, R. C. *et al*. Atuação da fisioterapia e realidade virtual sobre a marcha de idosos com doença de Alzheimer. **Journal of Aging and Innovation**, v. 8, n. 3, p. 50-61, 2019.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 349-368, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Bypass gástrico ou cirurgias metabólicas (ileais): qual a melhor opção para pacientes com diabetes grave e hepatopatia?

Gastric Bypass or Metabolic Surgeries: which is the best option for patients with severe diabetes and liver disease?

LAIZE RODRIGUES DA FONSECA
Discente de Medicina (UNIPAM)
laizefonseca@unipam.edu.br

EDSON ANTONACCI JUNIOR
Professor orientador (UNIPAM)
edsonantonacci@unipam.edu.br

Resumo: O Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) e a Doença Hepática Esteatótica Associada à Disfunção Metabólica (MASLD) figuram entre as principais condições metabólicas crônicas da atualidade, apresentando alta prevalência e considerável impacto sobre a morbimortalidade global. A coexistência dessas patologias é comum e envolve mecanismos fisiopatológicos interligados, como resistência à insulina, inflamação crônica e disfunção hepática. Diante da limitação das abordagens clínicas convencionais no controle glicêmico e na regressão da esteatose hepática, as cirurgias metabólicas emergem como alternativas terapêuticas promissoras. Procedimentos como o bypass gástrico em Y de Roux (RYGB), a gastrectomia vertical (SG) e técnicas recentes como o SADI-S e o SASI demonstram impacto positivo tanto no metabolismo glicêmico quanto nos marcadores hepáticos. Esses efeitos envolvem mecanismos como modulação hormonal, redução da resistência insulínica e melhora da função das células beta pancreáticas, além de benefícios histológicos sobre a inflamação hepática, fibrose e esteatose. Esta revisão integrativa visa avaliar criticamente os principais achados da literatura sobre a eficácia comparativa dessas técnicas cirúrgicas em pacientes com DM2 e hepatopatia, com ênfase em parâmetros clínicos e laboratoriais, taxas de remissão e regressão de lesões hepáticas. Embora os dados sejam promissores, fatores como a variabilidade metodológica entre os estudos, a heterogeneidade das populações analisadas e a ausência de seguimento de longo prazo devem ser considerados como limitações relevantes. Assim, a análise busca contribuir para a escolha individualizada da técnica cirúrgica mais adequada, promovendo um cuidado mais eficaz e centrado no paciente com comorbidades metabólicas complexas.
Palavras-chave: Diabetes Mellitus Tipo 2; cirurgia bariátrica; Esteatose Hepática.

Abstract: Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) and Metabolic Dysfunction-Associated Steatotic Liver Disease (MASLD) are among the main chronic metabolic conditions today, with high prevalence and considerable impact on global morbidity and mortality. The coexistence of these conditions is common and involves interconnected pathophysiological mechanisms, such as insulin resistance, chronic inflammation, and liver dysfunction. Given the limitations of conventional clinical approaches in glycemic control and regression of hepatic steatosis, metabolic surgeries have emerged as promising therapeutic alternatives. Procedures such as Roux-en-Y gastric bypass (RYGB), sleeve gastrectomy (SG), and more recent techniques such as SADI-S and SASI

have demonstrated positive effects on both glycemic metabolism and hepatic markers. These effects involve mechanisms such as hormonal modulation, reduction of insulin resistance, and improvement of pancreatic beta-cell function, in addition to histological benefits regarding hepatic inflammation, fibrosis, and steatosis. This integrative review aims to critically evaluate the main findings in the literature on the comparative efficacy of these surgical techniques in patients with T2DM and liver disease, with emphasis on clinical and laboratory parameters, remission rates, and regression of liver lesions. Although the data are promising, factors such as methodological variability among studies, heterogeneity of the populations analyzed, and the lack of long-term follow-up should be considered relevant limitations. Thus, this analysis seeks to contribute to the individualized selection of the most appropriate surgical technique, promoting more effective and patient-centered care for individuals with complex metabolic comorbidities.
Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus; bariatric surgery; hepatic steatosis.

1 INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) e as doenças hepáticas são condições amplamente prevalentes em todo o mundo e frequentemente coexistem, formando uma interação complexa e bidirecional. O DM é uma comorbidade comum entre pacientes com hepatopatia crônica. Dado o papel fundamental do fígado na regulação dos níveis de glicose no sangue, disfunções hepáticas podem contribuir para o desenvolvimento do diabetes mellitus. O diabetes também pode predispor a complicações hepáticas devido à resistência à insulina e à hiperinsulinemia, que promovem processos inflamatórios e fibrogênicos no fígado (Giestas *et al.*, 2015).

O DM é uma condição crônica que está se tornando cada vez mais prevalente globalmente (Castro *et al.,* 2021), caracterizada por disfunções na produção e na ação da insulina. Inicialmente, a resistência à insulina desempenha um papel central no desenvolvimento da doença, resultando em uma diminuição progressiva da função das células beta pancreáticas até que ocorra a hiperglicemia (Campos *et al.,* 2016).

Em contrapartida, a esteatose hepática é definida pelo acúmulo excessivo de gordura no fígado, predominantemente na forma de triglicerídeos, excedendo 5% do peso total do órgão. A MASLD é a sigla em inglês para *Metabolic Associated Steatotic Liver Disease* (Doença Hepática Esteatótica Associada à Disfunção Metabólica), anteriormente denominada doença hepática gordurosa não alcoólica (NAFLD), destaca-se como uma das patologias hepáticas mais prevalentes em indivíduos com excesso de peso ou obesidade (Moreira *et al.,* 2023). Essa condição caracteriza-se pelo acúmulo de gordura no fígado, independentemente de hepatites virais, consumo de álcool, distúrbios autoimunes ou outras doenças metabólicas (Malagó-Jr *et al.,* 2021). Esse acúmulo de triglicerídeos nos hepatócitos provoca alterações histológicas que podem resultar em sérias consequências para a saúde, incluindo um risco aumentado de morbidade e mortalidade. As alterações no tecido hepático podem variar amplamente, desde uma simples esteatose até condições mais graves, como esteato-hepatite não alcoólica (EHNA), fibrose, cirrose e, em estágios avançados, carcinoma hepatocelular (CHC) (Guimarães; Freitas; Junior, 2023).

O DM está associado a uma redução na expectativa de vida, principalmente devido às suas complicações, como doenças cardíacas, acidente vascular cerebral e insuficiência renal. Estudos indicam que mudanças no estilo de vida e o uso de medicamentos, como a metformina, são eficazes na redução da incidência de diabetes (Faria *et al.,* 2023). De forma semelhante, o tratamento da MASLD é baseado em modificações no estilo de vida, com ênfase na perda de peso. A redução da ingestão alimentar e a prática de exercícios físicos, com uma duração mínima de 150 minutos por semana, estão diretamente associadas à melhora do perfil lipídico. Essas intervenções, quando combinadas, representam a terapia de primeira linha para o manejo da MASLD (Virgolino *et al.,* 2024). No entanto, em casos mais graves, a cirurgia metabólica pode ser considerada.

Nesse viés, quando as terapias convencionais não alcançam os resultados desejados, a cirurgia metabólica (ileal) surge como uma alternativa terapêutica promissora para essas condições. Essa abordagem se revela particularmente eficaz no manejo do Diabetes Mellitus Tipo 2 (DMT2), não se limitando apenas à perda de peso. A cirurgia induz mudanças metabólicas significativas, que podem ocorrer mesmo antes da perda de peso substancial, através da modificação dos níveis hormonais pós-operatórios. A subsequente redução de peso desempenha um papel crucial na diminuição da resistência à insulina e na melhora da sensibilidade à insulina (Cardoso *et al.,* 2024). Além disso, a cirurgia metabólica demonstrou potencial para reduzir a gordura hepática. Estudos indicam que essa abordagem cirúrgica pode melhorar o metabolismo hepático, resultando na redução dos marcadores bioquímicos associados à MASLD e na reversão das alterações histopatológicas relacionadas. (Guimarães; Freitas; Rasera Junior, 2023).

Atualmente, a abordagem das doenças metabólicas complexas, como o diabetes grave e a hepatopatia, tem avançado consideravelmente com o desenvolvimento de novas técnicas cirúrgicas. Entre as opções emergentes e alternativas ao *Bypass* Gástrico em Y de Roux (RYGB), destacam-se a Interposição Ileal, a Bipartição do Trânsito Intestinal (BTI), o *Bypass* Duodenoileal de Anastomose Única com Gastrectomia Vertical (SADI-S) e o *Bypass* Gástrico com uma Anastomose (OAGB) como abordagens promissoras para pacientes com essas condições desafiadoras. No entanto, a eficácia dessas intervenções pode não ser uniforme, variando conforme uma série de fatores clínicos e individuais.

Diante do cenário atual, a cirurgia metabólica tem se mostrado uma intervenção positiva e direta, não apenas na perda de peso, mas também no tratamento de doenças metabólicas, especialmente da diabetes e da MASLD. Nesse contexto, é pertinente analisar e revisar estudos que investigam os efeitos desse procedimento cirúrgico em pacientes obesos com MASLD e diabetes, considerando seu impacto no controle metabólico e na função hepática.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do estudo foi analisar qual a melhor opção entre o *bypass* gástrico e as cirurgias metabólicas emergentes para pacientes com diabetes grave e hepatopatia, além de correlacionar essas patologias. Portanto, baseado nas evidências atuais, foi avaliado: a prevalência das duas comorbidades em conjunto, os fatores de risco, além da fisiopatologia, do quadro clínico e das opções cirúrgicas disponíveis, incluindo a avaliação de seus respectivos benefícios.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos foram:

- definir diabetes mellitus e doença hepática;
- descrever a epidemiologia da doença hepática em pacientes com diabetes mellitus;
- descrever fatores de risco e a etiologia que corroboram para a gênese das duas condições;
- descrever a fisiopatologia de cada patologia de forma individual e em conjunto;
- diferenciar cirurgia bariátrica de cirurgia metabólica;
- descrever as diferentes técnicas cirúrgicas e seus principais mecanismos;
- relacionar as cirurgias bariátricas metabólicas com a remissão do diabetes e melhora da hepatopatia.

3 JUSTIFICATIVA

Diante das informações apresentadas, é fundamental reconhecer que a coexistência de DM e Doença Hepática Esteatótica Associada à Disfunção Metabólica (MASLD) representa um desafio significativo para a saúde pública global. Ambas as condições compartilham fatores etiológicos, como a resistência à insulina, e afetam mutuamente a progressão e a gravidade uma da outra. Embora a literatura existente seja vasta, muitas vezes trata essas condições de forma isolada ou aborda superficialmente a interação entre elas, criando lacunas na compreensão de intervenções otimizadas.

Esta revisão de literatura visou preencher essas lacunas ao oferecer uma análise crítica e abrangente das evidências atuais sobre a relação entre diabetes e MASLD, assim como os efeitos das cirurgias metabólicas. O objetivo foi consolidar e avaliar os estudos existentes, proporcionando uma visão integrada, identificando áreas de consenso e divergência, e destacando a necessidade de mais pesquisas com o intuito de melhorar o manejo das condições associadas e promover melhores resultados para pacientes com diabetes e MASLD.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 DIABETES MELLITUS GRAVE E HEPATOPATIA

Evidências epidemiológicas cada vez mais numerosas apontam para uma relação de dupla via entre a MASLD e o DMT2, indicando que a MASLD pode preceder ou até favorecer o surgimento do DMT2 (Faria *et al.,* 2023). Dependendo da causa, da gravidade da lesão hepática e dos critérios de diagnóstico, a taxa de diabetes pode variar de 20% a 60%, enquanto a intolerância à glicose pode afetar entre 60% a 80% dos pacientes. A taxa de doença hepática esteatótica associada à disfunção metabólica e hepatocarcinoma é consideravelmente mais alta em pacientes diabéticos em comparação com os não diabéticos. Esse risco é duas vezes maior e não depende de fatores adicionais, como características demográficas, consumo de álcool ou infecções virais (Giestas *et al.,* 2015).

A MASLD é identificada pelo acúmulo de triglicerídeos nos hepatócitos e está fortemente associada à síndrome metabólica, particularmente quando acompanhada de obesidade, resistência à insulina (RI), dislipidemia e diabetes tipo 2. Embora sua fisiopatologia não seja totalmente compreendida, é conhecido que a principal característica da MASLD — o acúmulo de triglicerídeos no citoplasma dos hepatócitos — resulta de um desequilíbrio entre a lipogênese e a eliminação dos lipídios. Esse desequilíbrio ocorre devido à oxidação mitocondrial de ácidos graxos e à exportação dos lipídios na forma de partículas de lipoproteína de muito baixa densidade (Virgolino *et al.,* 2024).

A falta de atividade física e hábitos alimentares inadequados desempenham um papel significativo na piora da doença hepática (Campos *et al.,* 2023). A MASLD é uma condição complexa que pode variar desde a ausência de sintomas até o desenvolvimento de complicações graves, como cirrose e carcinoma hepatocelular. As manifestações clínicas da MASLD podem diferir amplamente entre os pacientes e geralmente estão associadas à progressão da doença. Os sintomas mais frequentes incluem fadiga, desconforto abdominal no quadrante superior direito, hepatomegalia e aumento das enzimas hepáticas (Virgolino *et al.,* 2024). A obesidade é o principal fator de risco para o desenvolvimento da doença hepática esteatótica, e o Brasil ocupa a quinta posição mundial em número absoluto de pessoas obesas, atrás apenas dos EUA, China, Índia e Rússia (Guimarães; Freitas; Rasera Junior, 2023).

Já a DM é uma doença metabólica caracterizada por hiperglicemia (Oliveira *et al.,* 2019). O DMT2 desenvolve-se a partir de uma combinação de fatores genéticos e ambientais, frequentemente relacionados ao envelhecimento da população e a um estilo de vida pouco saudável, incluindo baixa atividade física, obesidade e uma dieta inadequada (Sandra; Henrique, 2018). A resistência à insulina é a base do DMT2, em que as células β não conseguem manter a produção de insulina em níveis suficientes para superar essa resistência, resultando em hiperglicemia. Com a diminuição do efeito da insulina sobre a glicose, ocorre um aumento na secreção de hormônios contrarreguladores, especialmente o glucagon. Isso desencadeia um estado de catabolismo, já que a captação de glicose pelo músculo esquelético diminui, a lipólise no tecido adiposo aumenta e a produção de glicose pelo fígado se eleva, contribuindo para

a hiperglicemia crônica. No que se refere às manifestações clínicas, os pacientes com DM2 muitas vezes são assintomáticos nas fases iniciais, dificultando o diagnóstico precoce. Quando presentes, os sintomas incluem poliúria, polidipsia, polifagia, formigamento e perda de peso não intencional (Santos *et al.,* 2023). Contudo, indivíduos que sofrem de MASLD e DM2 frequentemente compartilham mecanismos fisiopatológicos semelhantes, como a resistência aumentada à insulina (Campos *et al*., 2023).

É importante ressaltar, também, a distinção entre as duas diferentes formas de obesidade, condição que está intrinsecamente ligada a alterações metabólicas significativas. A primeira, chamada de pré-clínica, é caracterizada pela presença de adiposidade excessiva, com ou sem alterações na distribuição ou função do tecido adiposo, mas com manutenção da integridade funcional dos órgãos e sistemas fisiológicos. Embora esta condição não se manifeste clinicamente por sinais ou sintomas evidentes, ela representa um estado de risco elevado para a progressão a quadros patológicos, além de estar associada a um maior potencial de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, como o diabetes mellitus tipo 2, disfunções cardiovasculares e neoplasias específicas. Por sua vez, a obesidade clínica é definida pelo excesso de tecido adiposo que promove disfunções mensuráveis em estruturas orgânicas, teciduais ou no funcionamento global do organismo, evidenciadas por manifestações clínicas específicas ou por limitações substanciais na realização das atividades de vida diária (Rubino *et al.,* 2025).

4.2 MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS QUE INTERLIGAM DIABETES E HEPATOPATIA

O fígado exerce funções cruciais na síntese e armazenamento de glicogênio, na gliconeogênese e na metabolização da insulina. Em consequência, está estreitamente integrado nos mecanismos fisiopatológicos do diabetes mellitus e nas alterações do metabolismo dos carboidratos associadas a patologias hepáticas.

A RI pode se desenvolver nos estágios iniciais da doença hepática, e, à medida que a função do fígado se deteriora, o diabetes torna-se clinicamente evidente. A hiperinsulinemia em pacientes com doença hepática é resultado de múltiplos fatores, incluindo uma menor eliminação da insulina e a presença de shunts porto-sistêmicos causados pela cirrose. Além disso, há uma dessensibilização das células beta do pâncreas devido a fatores relacionados ao fígado, como o consumo de álcool, infecções virais e depósitos de ferro, assim como fatores externos, como predisposições genéticas e influências ambientais. A produção aumentada de hormônios que antagonizam a ação da insulina, como o glucagon, citocinas e ácidos graxos livres, também contribui para esse quadro. Com o tempo, a RI tanto no fígado quanto nos músculos se intensifica, levando a distúrbios no metabolismo da glicose e ao desenvolvimento do diabetes (Giestas *et al*., 2015).

Além disso, segundo a diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes (*apud* Silva Júnior *et al*., 2024) o diabetes mellitus pode intensificar as complicações hepáticas através de mecanismos como resistência à insulina e lipotoxicidade. O acúmulo de triglicerídeos e metabólitos tóxicos no fígado leva à disfunção mitocondrial e ao estresse do retículo

endoplasmático, resultando em danos celulares, apoptose e fibrose. Hepatócitos disfuncionais também produzem dipeptidil-peptidase-4, que contribui para a inflamação e aumenta a resistência à insulina.

Contudo, a principal correlação entre diabetes mellitus e doença hepática reside na interação complexa entre resistência à insulina e disfunção hepática. Nesse contexto, é fundamental individualizar as características clínicas de cada paciente ao escolher a técnica de cirurgia metabólica mais adequada.

4.3 IMPACTO DA CIRURGIA METABÓLICA NO TRATAMENTO DA DIABETES E DA HEPATOPATIA

O tratamento do DMT2 frequentemente requer mudanças nos hábitos de vida e o uso de medicamentos. No entanto, a manutenção adequada dos níveis glicêmicos e a remissão da doença nem sempre são alcançadas, muitas vezes devido à adesão inadequada ao tratamento. Nesse contexto, a cirurgia metabólica tem se destacado como uma alternativa terapêutica eficaz. Ela se destaca não apenas pelo seu impacto significativo na remissão do DMT2, mas também pelos efeitos benéficos na homeostase da glicose. A cirurgia metabólica contribui para a redução da RI, diminui a produção de grelina, aumenta os níveis de ácidos biliares circulantes e melhora a regulação do GLP-1, favorecendo o controle glicêmico (Silva *et al.*, 2024).

Além disso, para pacientes que não apresentam resposta satisfatória ao tratamento clínico convencional, a cirurgia metabólica também tem demonstrado benefícios para a saúde hepática. Estudos evidenciam que a cirurgia não apenas promove uma perda de peso sustentável, mas também está associada à redução da esteatose hepática e à melhora do metabolismo hepático. Esses efeitos resultam em uma diminuição na gravidade da MASLD e na regressão das alterações histopatológicas associadas (Guimarães; Freitas; Rasera Junior, 2023).

Esses procedimentos estão indicados para adultos com índice de massa corporal (IMC) igual ou superior a 40 kg/m², independentemente da presença de comorbidades. Além disso, também está indicada para pacientes com IMC entre 35 e <40 kg/m², desde que apresentem comorbidades associadas, como diabetes tipo 2, dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica, apneia obstrutiva do sono grave, osteoartrose, doença do refluxo gastroesofágico (DRGE), doença cardiovascular com lesão de órgão-alvo, doença renal crônica precoce ou doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA) com fibrose. De forma complementar, pacientes com IMC entre 30 e <35 kg/m² também podem ser elegíveis à cirurgia, desde que apresentem condições específicas, como diabetes tipo 2 de difícil controle, apneia grave, DHGNA avançada ou outras doenças metabólicas refratárias (CFM, 2025).

Essa abordagem visa à perda de peso substancial e à melhoria de condições associadas ao excesso de peso. Em um contexto mais amplo, a cirurgia metabólica refere-se a qualquer procedimento cirúrgico que envolve modificações anatômicas no trato gastrointestinal, visando a melhorar o controle metabólico de comorbidades associadas ao excesso de peso, como o DMT2 e a MASLD. Adotar o termo "cirurgia metabólica" vai além de uma questão de nomenclatura; o propósito principal é enfatizar que a indicação para a cirurgia não se baseia exclusivamente no índice de massa corporal (IMC), mas,

sobretudo, na normalização das condições metabólicas e na melhoria da qualidade de vida dos pacientes. o controle metabólico de comorbidades associadas ao excesso de peso, como o DMT2 (Campos *et al.,* 2016).

4.4 ABORDAGENS DAS TÉCNICAS CIRÚRGICAS

A cirurgia metabólica disponibiliza diversas técnicas, cada uma das quais desempenha um papel distinto em termos de efeitos metabólicos. Cada procedimento é projetado para produzir resultados específicos em relação à gestão do peso e ao impacto metabólico.

Os principais mecanismos envolvidos nessas técnicas são: o mecanismo restritivo, que visa promover a saciedade precoce por meio da diminuição da capacidade gástrica; o mecanismo disabsortivo, que tem como objetivo dificultar a absorção dos alimentos ingeridos através da redução da área de absorção intestinal; e o mecanismo misto, que combina ambos os mecanismos para alcançar resultados terapêuticos (Milagres *et al.,* 2023).

A gastroplastia em Y de Roux (BGYR), internacionalmente conhecida por *bypass* gástrico, é a técnica mais frequentemente empregada em todo o mundo. Esse procedimento combina características restritivas e disabsortivas, reduzindo o tamanho do estômago e, assim, diminuindo o espaço disponível para a ingestão de alimentos. Simultaneamente, é realizado um desvio intestinal que promove um aumento na produção de hormônios responsáveis pela sensação de saciedade (Fagundes *et al.,* 2022).

Já a bipartição de trânsito (TB) foi projetada para contrabalançar os efeitos do consumo elevado de alimentos de alto índice glicêmico, que levam a um intestino proximal hormonalmente hiperativo e um intestino distal hipoativo. Essa técnica é similar à Derivação Biliopancreática com Troca Duodenal (DBP), mas com a vantagem de minimizar o componente de má absorção, uma vez que tanto o duodeno quanto o jejuno são preservados (Santoro; Klajner; Sampaio, 2014).

O *bypass* duodenoileal com anastomose única e gastrectomia vertical (SADI-S), introduzido por Sanchez-Pernaute e colaboradores, é visto como uma versão tecnicamente mais simples da derivação duodenal switch (DS), visando reduzir sua complexidade, morbidade e mortalidade, sem comprometer os resultados em termos de perda de peso e controle de comorbidades (Gebelli *et al.,* 2016). Esse procedimento combina restrição gástrica, má absorção e alterações hormonais, promovendo tanto a redução ponderal quanto a melhora das condições metabólicas associadas (Nelson *et al.,* 2016).

Por outro lado, o *bypas*s gástrico em uma anastomose (OGBA), conhecido também como *mini-bypass* gástrico, é uma técnica de perda de peso que combina restrição e má absorção. Ele compartilha características semelhantes ao *bypass* gástrico em Y-de-Roux em relação ao seu mecanismo de ação para promover a perda de peso (Ruiz-Mar *et al.,* 2019). Comparado ao *bypass* gástrico em Y de Roux, o OGBA oferece menor complexidade, reduzindo o tempo cirúrgico e minimizando complicações tanto no período inicial quanto tardio. Os resultados a longo prazo em termos de perda de peso, resolução de comorbidades e satisfação dos pacientes são equivalentes aos das técnicas mais invasivas e complexas. Atualmente, o OGBA é considerado uma opção

sólida e eficaz na cirurgia bariátrica, com uma adoção crescente mundialmente na última década, devido aos inúmeros estudos que comprovam seus benefícios, como a significativa perda de peso e a melhora das comorbidades associadas (SBCBM, 2021).

Essas diferentes técnicas de cirurgia metabólica oferecem abordagens variadas para o tratamento de condições metabólicas, cada uma com seus próprios mecanismos de ação e efeitos terapêuticos. Nesse contexto, a escolha da técnica mais adequada dependerá das necessidades individuais do paciente e dos objetivos específicos de tratamento, considerando a complexidade do diabetes mellitus grave e das doenças hepáticas associadas. A compreensão desses mecanismos é essencial para a seleção da abordagem cirúrgica mais eficaz e para a otimização dos resultados clínicos a longo prazo.

5 METODOLOGIA

Este estudo consiste em uma revisão de literatura integrativa, escolhida por sua habilidade em reunir e sintetizar as evidências disponíveis sobre os efeitos da cirurgia metabólica no tratamento de diabetes mellitus grave e MASLD.

A elaboração de uma revisão integrativa envolve seis etapas que se assemelham às fases de uma pesquisa convencional e cada uma delas deve ser descrita com detalhes. Essas etapas incluem: 1) identificação do tema e a formulação da hipótese ou questão de pesquisa para a revisão integrativa; 2) estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão dos estudos e busca na literatura; 3) definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; 4) categorização desses estudos; 5) avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa e interpretação dos resultados obtidos e 6) apresentação e síntese do conhecimento revisado (Canuto; Oliveira, 2020).

A amostra deste estudo foi composta por artigos científicos que abordam o uso do *bypass g*ástrico em Y de Roux, bem como técnicas cirúrgicas metabólicas emergentes, no tratamento do DM grave e da DHGNA. A seleção dos artigos foi realizada por meio de buscas sistemáticas em bases de dados como a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Scholar e National Library of Medicine (PubMed).

A pesquisa foi conduzida entre maio e junho de 2025. Os critérios de inclusão abrangeram artigos publicados entre 2015 e 2025, escritos em inglês ou português, que abordaram a eficácia das intervenções cirúrgicas no controle do diabetes mellitus grave e da MASLD e que apresentaram resultados clínicos sobre a remissão do diabetes e a redução da gordura hepática após as cirurgias. Incluem-se também revisões sistemáticas, ensaios clínicos randomizados, estudos de coorte e estudos de caso-controle. Foram excluídos os estudos que não estiverem redigidos em português ou inglês, que não abordaram pacientes com diabetes mellitus grave e/ou MASLD, que não tenham passado por revisão por pares, bem como fontes não científicas, como resumos de congressos, editoriais, opiniões ou comentários.

Após a triagem inicial das publicações, a seleção dos artigos foi realizada com base na análise dos títulos e resumos, considerando os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Em seguida, foi conduzida uma leitura integral das publicações, com rigorosa atenção aos critérios definidos. Durante essa leitura, alguns

artigos foram descartados por não atenderem aos objetivos específicos do estudo. Assim, os artigos selecionados foram utilizados na análise final e na elaboração da discussão sobre o tema.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta um resumo dos principais estudos incluídos nesta revisão integrativa da literatura. Nela, encontram-se sintetizadas informações essenciais sobre cada artigo, como os nomes dos autores e o ano de publicação, os principais achados do trabalho relacionados à eficácia do *bypass* gástrico e das cirurgias metabólicas no controle do diabetes e na melhora das hepatopatias, além da metodologia empregada. Essa organização sistemática permite uma visualização clara dos dados que fundamentam a análise das intervenções cirúrgicas metabólicas no manejo dessas condições, facilitando a comparação entre as diferentes abordagens metodológicas adotadas pelos pesquisadores e os resultados obtidos em cada estudo.

Tabela 1: Informações relevantes acerca dos estudos sobre a eficácia do bypass gástrico e das cirurgias metabólicas sobre o diabetes e as hepatopatias

Autores	Metodologia de estudo	Principais achados
1. Aghakhani *et al*. (2023)	Coorte Retrospectiva	Este estudo demonstrou que a SG e a RYGB tiveram efeitos significativos e benéficos a curto prazo (6 meses) em fatores bioquímicos, como perfis lipídicos, enzimas hepáticas e níveis de glicose no sangue.
2. Billeter *et al*. (2022)	Coorte Prospectiva	O bypass gástrico em Y de Roux é uma terapia promissora para o tratamento da MAFLD, restaurando o balanço oxidativo, as funções fisiológicas do tecido adiposo e os hormônios gastrintestinais
3. Brito e Silva *et al*. (2021)	Revisão de Literatura	Tanto o bypass gástrico quanto a gastrectomia foram eficazes no tratamento da MAFLD, não havendo diferença de eficácia entre elas
4. Cerreto *et al*. (2021)	Revisão Narrativa	A cirurgia bariátrica promove significativa melhora histológica em esteatose, balonização, inflamação lobular e fibrose, com dados mais robustos para o RYGB, seguido da SG. A melhora ocorre mesmo antes da perda ponderal significativa, sugerindo mecanismos independentes, como estímulo a incretinas, redução da inflamação e modulação da microbiota.
5. Chacon *et al.* (2022)	Revisão de Literatura	A cirurgia bariátrica exerce um profundo efeito em múltiplas comorbidades, como DM2, hipertensão e dislipidemia.
6. Chumakova-Orin *et al.* (2021)	Revisão de Literatura	As evidências disponíveis sugerem que a cirurgia bariátrica proporciona uma melhor resolução do

			DM2 em pacientes obesos quando comparada ao tratamento farmacológico exclusivo
7.	Coleman *et al*. (2022)	Coorte Retrospectiva	O RYGB resultou em maior perda de peso que a SG em todos os grupos raciais ao longo de 5 anos. A diferença média no %TWL em 5 anos foi: −7,6% (negros), −6,2% (hispânicos), −5,9% (brancos), todos com $p < 0,001$.
8.	Głuszynska *et al*. (2021)	Revisão de Literatura	As evidências atuais sugerem que a cirurgia bariátrica/metabólica em pacientes com obesidade mórbida leva à melhora ou resolução da MASLD /NASH em termos de esteatose, inflamação hepática e fibrose.
9.	Goldoni *et al*. (2020)	Coorte Retrospectiva	Ambas as técnicas foram eficazes em promover a melhora da histologia hepática da maior parte dos pacientes operados. Quando comparadas o bypass apresentou melhores resultados.
10.	Naeini *et al.* (2023)	Coorte Retrospectiva	A derivação ileal com anastomose única (SASI) é um método eficaz para perda de peso e controle do diabetes mellitus tipo II.
11.	Purnell *et al.* (2021)	Coorte Observacional	Uma maior probabilidade independente do peso de remissão do diabetes após RYGB do que LAGB sugere que mecanismos além da perda de peso recomendados para a melhoria da função das células beta após RYGB.
12.	Salman *et al*. (2022)	Coorte Prospectiva	A remissão completa do DM2 pode ser alcançada em quase metade dos pacientes dois anos após a gastrectomia vertical (SG) ou o bypass gástrico com anastomose única (SAGB).
13.	Vangoitsenhoven *et al*. (2021)	Coorte Retrospectiva	O estudo sugere que, em pacientes com DM2 que estão considerando a cirurgia metabólica, a coexistência de esteatose hepática está associada a melhores resultados glicêmicos a longo prazo, embora tenha um valor preditivo menor do que os marcadores clínicos conhecidos da função residual das células beta no momento da cirurgia (por exemplo, duração do diabetes ou número de medicamentos para diabetes).
14.	Xiang *et al.* (2021)	Coorte Retrospectiva	A redução do teor de gordura no fígado (LFC) após a cirurgia de banda gástrica parece ser um fator importante associado a melhorias a longo prazo na sensibilidade à insulina e nos perfis glicêmicos em adultos com obesidade e pré-diabetes ou diabetes tipo 2 em estágio inicial.

15.	Zhou *et al.* (2022)	Revisão de Literatura	O estudo revelou que a cirurgia bariátrica trouxe uma resolução significativa da MASLD em indivíduos com obesidade. A RYGB e a SG provaram ser benéficas para muitos parâmetros hepáticos e para a melhoria da esteatose e fibrose hepáticas.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Em primeira instância, é importante ressaltar as novas indicações do Conselho Federal de Medicina (CFM) para a realização das cirurgias metabólicas. Segundo a Diretriz n° 2.429/2025, esses procedimentos estão indicados para adultos com índice de massa corporal (IMC) igual ou superior a 40 kg/m², independentemente da presença de comorbidades. Além disso, também está indicada para pacientes com IMC entre 35 e <40 kg/m², desde que apresentem comorbidades associadas, como diabetes tipo 2, dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica, apneia obstrutiva do sono grave, osteoartrose, doença do refluxo gastroesofágico (DRGE), doença cardiovascular com lesão de órgão-alvo, doença renal crônica precoce ou doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA) com fibrose. De forma complementar, pacientes com IMC entre 30 e <35 kg/m² também podem ser elegíveis à cirurgia, desde que apresentem condições específicas, como diabetes tipo 2 de difícil controle, apneia grave, DHGNA avançada ou outras doenças metabólicas refratárias (CFM, 2025).

No caso de adolescentes, aqueles com 16 anos ou mais seguem os mesmos critérios dos adultos; já os que têm entre 14 e 16 anos podem ser operados em situações excepcionais, como obesidade grave (IMC ≥ 40 kg/m²) com comorbidades relevantes, desde que haja avaliação multidisciplinar criteriosa e consentimento dos responsáveis legais. Por fim, a resolução também reforça que a cirurgia deve ser realizada em hospitais com infraestrutura adequada, especialmente para pacientes com obesidade extrema (IMC > 60 kg/m²), a fim de garantir maior segurança durante o procedimento e no pós-operatório (CFM, 2025).

Por outro lado, a resolução estabelece diversas contraindicações com o intuito de preservar a segurança e a efetividade do tratamento cirúrgico. Por exemplo, a cirurgia não deve ser indicada para pacientes cuja obesidade ou doença metabólica possa ser satisfatoriamente controlada por meio de tratamento clínico isolado. Da mesma forma, é contraindicada em indivíduos que não demonstrem capacidade ou disposição para aderir ao acompanhamento multidisciplinar e às mudanças exigidas no estilo de vida após a operação. Ainda, deve-se evitar a indicação cirúrgica em pacientes com uso atual e descontrolado de drogas ilícitas ou em situações de gestação (CFM, 2025).

Além disso, a norma desaconselha formalmente o uso de procedimentos considerados obsoletos ou de alto risco, como a banda gástrica ajustável e a derivação biliopancreática com anastomose de Scopinaro, devido à alta taxa de complicações. Portanto, é essencial que a decisão pela cirurgia seja cuidadosamente individualizada, considerando não apenas critérios clínicos, mas também aspectos comportamentais, sociais e estruturais que influenciam diretamente os desfechos do tratamento (CFM, 2025).

O estudo de Billeter *et al.* (2022) foi desenvolvido como uma coorte prospectiva para avaliar o impacto do bypass gástrico em Y de Roux (RYGB) na MAFLD em

pacientes com diabetes tipo 2 insulinodependente e IMC entre 25–35 kg/m², um grupo que está fora dos critérios tradicionais de indicação cirúrgica. Nesse sentido, o procedimento cirúrgico incluiu o RYGB laparoscópico, biópsias hepáticas intraoperatórias e de tecido adiposo, além de seguimento clínico e laboratorial por 36 meses. Diante disso, os autores encontraram a remissão completa da doença hepática em todos os participantes com biópsia de seguimento, de forma independente da perda de peso, do IMC inicial ou da melhora do controle glicêmico, sugerindo que os efeitos do RYGB são diretamente moduladores do metabolismo hepático. De maneira aprofundada, há a sugestão de que a melhora se dá por redução do estresse oxidativo e restauração da função mitocondrial, especialmente por meio de ativação de NRF1, SIRT1 e FOXO1, com pouca ou nenhuma influência dos receptores PPAR.

Permanecendo no âmbito de análise dos benefícios hepáticos, Cerreto *et al.* (2021) elencaram trabalhos em uma revisão narrativa abrangente sobre os efeitos da cirurgia bariátrica na doença hepática, com atenção especial à relação intestino-fígado (gut–liver axis). Especificamente em relação ao impacto sobre MASLD e NASH, a cirurgia bariátrica promove significativa melhora histológica em esteatose, balonização, inflamação lobular e fibrose, com dados mais robustos para o RYGB, seguido da SG. A melhora ocorre mesmo antes da perda ponderal significativa, sugerindo mecanismos independentes, como estímulo a incretinas, redução da inflamação e modulação da microbiota. Pontos que devem ser considerados incluem que procedimentos com maior componente malabsortivo (como BPD e JIB) podem provocar lesão hepática aguda ou crônica, devido à sobrecarga lipídica, desnutrição proteica e endotoxemia portal.

Em relação à influência metabólica da cirurgia bariátrica sobre o diabetes mellitus, Chumakova-Orin *et al.* (2021) conduziram uma revisão de literatura ampla para averiguar a temática. Um dos trabalhos analisados mostrou que, após 2 anos, 75% dos pacientes submetidos ao RYGB e 95% dos pacientes tratados com desvio biliopancreático com desvio duodenal (BPD-DS) atingiram a remissão completa da doença. Outro estudo revisado pelos autores indicou que após 5 anos, 29% (RYGB) e 23% (gastrectomia vertical) alcançaram HbA1c ≤ 6% sem medicamentos. Acerca dos mecanismos envolvidos, a discussão do artigo reforça que o aumento precoce de GLP-1 a melhora da sensibilidade hepática à insulina, o aumento de ácidos biliares circulantes e a melhora da função das células β pancreáticas estão envolvidos diretamente com a remissão diabética. Complementarmente, o artigo ressalta a superioridade do BPD-DS e do RYGB em relação às outras técnicas, mas reconhece que o BPD-DS é pouco utilizado devido ao perfil mais complexo e risco de complicações.

Complementarmente, Brito e Silva *et al.* (2021) desenvolveram uma revisão sistemática com meta-análise com o objetivo de comparar os efeitos do bypass gástrico em Y de Roux (RYGB) e da gastrectomia vertical (SG) sobre a Doença Hepática Esteatótica Associada à Disfunção Metabólica (MASLD) e a esteato-hepatite não alcoólica (NASH). Foram incluídos 45 estudos, totalizando 9.940 pacientes e, desses trabalhos, 24 avaliaram RYGB, 14 SG, e apenas 7 estudos compararam diretamente ambas as técnicas. Ambos os procedimentos promoveram melhora significativa da esteato-hepatite, fibrose hepática, escore NAS e enzimas hepáticas. O RYGB foi associado a maiores reduções na presença de esteato-hepatite e fibrose, enquanto a SG demonstrou superioridade na redução de ALT e ALP. No entanto, em estudos

comparativos diretos, não houve diferença estatisticamente significativa entre RYGB e SG nos desfechos histológicos, sugerindo eficácia equivalente para controle da MASLD/NASH.

Gluszynska *et al.* (2021) também desenvolveram uma revisão para verificar a eficácia dessas abordagens cirúrgicas no controle da MASLD. Os autores destacam que a gastrectomia vertical (SG) e o bypass gástrico em Y de Roux (RYGB) promovem melhora significativa da esteatose, inflamação hepática, fibrose e balonização, com taxas de resolução de NASH que podem chegar a 69%. Embora o RYGB demonstre efeitos mais robustos sobre inflamação e fibrose, os estudos comparativos diretos não mostraram superioridade estatística em relação à SG. Como formas de justificar esses resultados, mecanismos como modulação da microbiota intestinal, redução da resistência insulínica e alteração de vias inflamatórias e hormonais foram hipotetizados.

Com o intuito de comparar a técnica de RYGB e o SG, Coleman *et al.* (2022) conduziram um estudo de coorte retrospectivo multicêntrico utilizando dados do consórcio PCORnet Bariatric Study, composto por 25 sistemas de saúde dos EUA. A população incluiu 36.871 pacientes (adultos e adolescentes entre 12 e 79 anos) que realizaram gastrectomia vertical (SG) ou bypass gástrico em Y de Roux (RYGB) entre 2005 e 2015. Como resultados, o RYGB resultou em maior perda de peso, maiores reduções de HbA1c e remissão do DM2. Contudo, também foi a técnica com mais efeitos adversos, incluindo hospitalizações, necessidade de endoscopias e mortalidade.

Ainda no escopo de comparação entre técnicas, o artigo de Salman *et al.* (2022) apresenta um estudo prospectivo com 172 pacientes com obesidade mórbida e diabetes tipo 2 (DM2), submetidos a duas técnicas bariátricas: gastrectomia vertical (SG) e bypass gástrico com anastomose única (SAGB). Após anos, 49,7% dos pacientes atingiram remissão completa, 23,8% remissão parcial e 26,5% melhora. Especificamente em relação às técnicas, o SAGB demonstrou superioridade em relação à remissão completa do DM2, com maior proporção de pacientes alcançando controle glicêmico sem necessidade de medicamentos. Além disso, os níveis séricos de GLP-1 e peptídeo C foram mais elevados no grupo SAGB, indicando potencial incretínico e melhor função residual das células β pancreáticas.

Também com o objetivo comparativo, Purnell *et al.* (2021) comparou as taxas de remissão do diabetes tipo 2 após RYGB e banda gástrica ajustável laparoscópica (LAGB). Nos resultados do estudo, o RYGB foi significativamente mais eficaz na remissão do DM2 que o LAGB, com 57% de remissão total (46% completa) após 7 anos, contra 22,5% de remissão total (16,9% completa) com LAGB. Essa diferença pode ser explicada por benefícios adicionais possivelmente mediados por mecanismos intestinais e hormonais decorrentes da RYGB, independentemente do emagrecimento.

Por sua vez, o estudo de Naeini *et al*. (2023) investigou a eficácia da cirurgia SASI (single anastomosis sleeve ileal bypass) em pacientes com obesidade mórbida e diabetes tipo 2, demonstrando resultados promissores em um seguimento de 12 meses. Os autores observaram remissão completa do DM2 em 72,1% dos pacientes e significativa redução nos níveis de glicemia de jejum e HbA1c, associadas a uma expressiva perda ponderal. Diante disso, concluiu-se que a SASI pode representar uma alternativa eficaz e segura às técnicas bariátricas tradicionais no manejo do DM2 em

pacientes obesos, ainda que estudos com maior tempo de seguimento sejam necessários para confirmar sua durabilidade terapêutica.

O estudo de Xiang *et al.* (2021) avaliou o impacto da redução de gordura hepática sobre a sensibilidade à insulina e a função das células β pancreáticas após dois anos da cirurgia de banda gástrica laparoscópica, em adultos com obesidade moderada e pré-diabetes ou diabetes tipo 2 recente (< 1 ano). Os autores demonstraram que a redução da gordura hepática foi o principal fator associado à melhora da sensibilidade à insulina e ao alívio funcional das células β, independentemente da perda de peso. Desse modo, concluiu-se que a abordagem cirúrgica atuou de forma indireta no controle de comorbidades metabólicas ao induzir a redução da gordura hepática.

De maneira análoga, o estudo de Vangoitsenhoven *et al.* (2021) avaliou a associação entre esteatose hepática e remissão a longo prazo do diabetes tipo 2 em pacientes submetidos a bypass gástrico em Y de Roux (RYGB). A amostra incluiu 519 pacientes com DM2, que passaram por biópsia hepática intraoperatória e foram acompanhados por pelo menos 5 anos. Nessa população analisada, 52% dos pacientes com esteatose hepática (graus 1 a 3) alcançaram remissão do DM2, comparados a 39% dos que não apresentavam esteatose (p = 0,027). A esteatose foi um fator preditor independente de remissão (OR = 1,96; IC95% 1,04–3,72; p = 0,038), mesmo após ajuste para perda ponderal. Da mesma forma que no trabalho conduzido por Xiang *et al.* (2021), o procedimento cirúrgico atuou indiretamente no controle metabólico das comorbidades.

Aghakhani *et al.* (2023) avaliaram o impacto da gastrectomia vertical (SG) e do bypass gástrico em Y de Roux (RYGB) na esteatose hepática e nos parâmetros bioquímicos de 40 pacientes iranianos com obesidade mórbida e MASLD. Ambos os procedimentos resultaram em perda ponderal significativa e melhora de marcadores hepáticos e metabólicos. Comparativamente, o RYGB apresentou maior redução de colesterol total e melhora significativa da esteatose hepática à ultrassonografia, embora sem diferença estatística relevante em comparação com a SG. Dessa forma, os achados sugerem que tanto o RYGB quanto a SG são eficazes na melhora de curto prazo da MASLD, com benefícios metabólicos comparáveis.

Na revisão desenvolvida por Chacon *et al.* (2022), foram reunidas evidências sobre os desfechos clínicos da gastrectomia vertical (SG) e do bypass gástrico em Y de Roux (RYGB) em pacientes com obesidade. Ambos os procedimentos demonstraram eficácia na perda sustentada de peso e na remissão de comorbidades metabólicas, como diabetes tipo 2, hipertensão e dislipidemia, com o RYGB apresentando superioridade em diversos parâmetros, incluindo maior perda de peso e maiores taxas de remissão de doenças associadas. As evidências analisadas mostraram que o RYGB alcança até 80% de perda do excesso de peso e remissão de até 86% do diabetes em curto prazo, enquanto a SG apresentou menor eficácia relativa, porém com vantagens técnicas e menor risco de complicações anatômicas.

Por fim, no estudo retrospectivo conduzido por Goldoni *et al.* (2020) foram comparados os efeitos do bypass gástrico em Y de Roux (RYGB) e da gastrectomia vertical (SG) sobre a doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA). O RYGB demonstrou superioridade, com reduções estatisticamente significativas em todos os domínios do NAS (esteatose, inflamação, balonização e fibrose), além de melhora mais

ampla de marcadores bioquímicos hepáticos. Em contrapartida, o grupo SG apresentou melhora limitada, e 37,5% dos pacientes apresentaram piora da doença.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidencia-se que tanto o bypass gástrico em Y de Roux quanto as cirurgias metabólicas, como o SADI-S, o SASI e a bipartição de trânsito, demonstraram eficácia no controle do diabetes mellitus tipo 2 e na melhora de parâmetros hepáticos associados à MASLD. As evidências atuais apontam que essas intervenções cirúrgicas promovem benefícios metabólicos significativos, com impacto positivo sobre a resistência à insulina, a esteatose hepática e a função das células beta pancreáticas. Ademais, os estudos analisados indicaram melhora nos marcadores histológicos hepáticos e nas taxas de remissão do DM2, mesmo em pacientes com obesidade moderada ou fora dos critérios tradicionais de cirurgia bariátrica.

Nesse sentido, compreende-se que as cirurgias metabólicas representam uma estratégia terapêutica promissora para pacientes com comorbidades metabólicas complexas, proporcionando melhorias sistêmicas que vão além da simples perda ponderal. Contudo, é indispensável considerar que fatores como a adesão às mudanças de estilo de vida, a gravidade das comorbidades preexistentes, o tempo de seguimento e o tipo cirúrgico escolhido podem influenciar diretamente os desfechos observados.

REFERÊNCIAS

AGHAKHANI, Ladan *et al*. Effects of sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastric bypass on non-alcoholic fatty liver disease in Iranians with morbid obesity. **International Journal of Gastrointestinal Intervention**, v. 12, n. 3, p. 123-129, 2023.

BILLETER, Adrian T. *et al*. Gastric bypass resolves metabolic dysfunction-associated fatty liver disease (MAFLD) in low-BMI patients: a prospective cohort study. **Annals of Surgery**, v. 276, n. 5, p. 814-821, 2022.

BRITO E SILVA, Miller Barreto *et al*. Gastric bypass compared with sleeve gastrectomy for nonalcoholic fatty liver disease: a systematic review and meta-analysis. **Obesity Surgery**, v. 31, p. 2762-2772, 2021.

CAMPOS, Andrey Melo *et al*. Doença hepática gordurosa não alcoólica: sua relação com Diabetes Mellitus. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 3, p. 9628-9636, 15 maio 2023.

CAMPOS, J. *et al.* The Role of Metabolic Surgery for Patients with Obesity Grade I and Type 2 Diabetes not Controlled Clinically. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, v. 29, n. suppl 1, p. 102-106, 2016.

CANUTO, L. T.; OLIVEIRA, A. A. S. de. Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos. **Psicologia em Revista**, v. 26, n. 1, p. 83-102, 13 abr. 2020.

CARDOSO, L. B. *et al.* A cirurgia bariátrica no controle do Diabetes Mellitus tipo 2: uma revisão narrativa. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 1, p. 4450-4468, 5 fev. 2024.

CASTRO, R. M. F. de *et al*. Diabetes mellitus e suas complicações – uma revisão sistemática e informativa/ Diabetes mellitus and its complications – a systematic and informative review. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 1, p. 3349-3391, 2021.

CERRETO, Maria *et al.* Bariatric surgery and liver disease: general considerations and role of the gut-liver axis. **Nutrients**, v. 13, n. 8, p. 2649, 2021.

CHACON, Daniel *et al.* Bariatric surgery with Roux-en-Y gastric bypass or sleeve gastrectomy for treatment of obesity and comorbidities: current evidence and practice. **Cureus**, v. 14, n. 6, 2022.

CHUMAKOVA-ORIN, Maryna *et al*. Diabetes remission after bariatric surgery. **World journal of diabetes**, v. 12, n. 7, p. 1093, 2021.

COLEMAN, Karen J. *et al*. Comparative safety and effectiveness of Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy for weight loss and type 2 diabetes across race and ethnicity in the PCORnet bariatric study cohort. **JAMA surgery**, v. 157, n. 10, p. 897-906, 2022.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA (Brasil). Resolução CFM nº 2.429, de 19 de março de 2025. Atualiza as regras para a realização de cirurgia bariátrica e metabólica no Brasil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, seção 1, n. 58, p. 182-183, 25 mar. 2025. Disponível em: https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2025/2429.

FAGUNDES, A. M. *et al*. Técnicas e complicações durante a cirurgia bariátrica: uma revisão da literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, p. e387111637420-e387111637420, 12 dez. 2022.

FARIA, L. C. *et al*. Liver steatosis as a predictor of incident diabetes in adults: a prospective evaluation in the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **Cad. Saúde Pública**, v. 39, n. 3, 1 jan. 2023.

GEBELLI, Jordi Pujol *et al*. SADI-S with right gastric artery ligation: technical systematization and early results. **ABCD Arq Bras Cir Dig**, v. 29, n. suppl 1, p. 85-90, 1 jan. 2016.

GIESTAS, S. *et al*. Doença Hepática e Diabetes Mellitus - uma relação bi-direcional liver disease and diabetes mellitus - a bi-directional relation. **Revista Portuguesa de Diabetes**, v. 10, n. 4, p. 158–166, 2015.

GŁUSZYŃSKA, Paulina *et a*l. Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) and bariatric/metabolic surgery as its treatment option: a review. **Journal of clinical medicine**, v. 10, n. 24, p. 5721, 2021.

GOLDONI, Marcos Bertozzi *et al*. Bypass vs. Sleeve e seus resultados na doença hepática gordurosa não alcoólica: qual a melhor técnica?**ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, v. 33, p. e1549, 2020.

GUIMARÃES, I. V.; FREITAS, D. S.; RASERA JUNIOR, I. Efeitos hepáticos da cirurgia bariátrica em pacientes com doença hepática gordurosa não alcoólica: qual a melhor técnica? **Research, Society and Development**, v. 12, n. 8, p. e19612843056–e19612843056, 3 set. 2023.

MALAGÓ-JR, W. *et al*. Efeitos nutricionais e mecanismos bioquímicos na doença hepática gordurosa não alcoólica. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição - RASBRAN**, v. 12, n. 1, p. 195-214, 5 jan. 2021.

MILAGRES, Marcelle Minarini *et al*. Avanço nas técnicas cirúrgicas da cirurgia bariátrica: uma revisão da literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 3, p. 8776-8788, 5 maio 2023.

MOREIRA, R. O. *et al*. Brazilian evidence-based guideline for screening, diagnosis, treatment, and follow-up of metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD) in adult individuals with overweight or obesity: a joint position statement from the Brazilian Society of Endocrinology and Metabolism (SBEM), Brazilian Society of Hepatology (SBH), and Brazilian Association for the Study of Obesity and Metabolic Syndrome (Abeso). **Arch. Endocrinol. Metab.**, v. 67, n. 6, dez. 2023.

NAEINI, Seyed Morteza Mousavi; TOGHRAEE, Mir Mohsen; ALAMDARI, Nasser Malekpour. Safety and efficacy of single anastomosis sleeve ileal (SASI) bypass surgery on obese patients with type II diabetes mellitus during a one-year follow-up period: a single center cohort study. **Archives of Iranian medicine**, v. 26, n. 7, p. 365, 2023.

NELSON, L. *et al*. Safety and effectiveness of single anastomosis duodenal switch procedure: preliminary result from a single institution. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, v. 29, n. suppl. 1, p. 80-84, 2016.

OLIVEIRA, M. de F. *et al*. cuidados odontológicos em pacientes diabéticos. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 48, n. 3, p. 158-170, 20 set. 2019.

PIRES, M. M. *et al*. Diabetes mellitus tipo 2 – uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 2, p. e69219-e69219, 26 abr. 2024.

PURNELL, Jonathan Q. *et al*. Diabetes remission status during seven-year follow-up of the longitudinal assessment of bariatric surgery study. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 106, n. 3, p. 774-788, 2021.

RUBINO, Francesco *et al*. Definition and diagnostic criteria of clinical obesity. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, v. 13, n. 3, p. 221-262, 2025.

RUIZ-MAR, G. *et al*. BYPASS Gástrico com somente uma anastomose: resultados após um ano de acompanhamento. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, v. 32, p. e1476, 20 dez. 2019.

SALMAN, Mohamed AbdAlla *et al*. Predictors of type-2 diabetes remission following bariatric surgery after a two-year follow-up. **Asian Journal of Surgery**, v. 45, n. 12, p. 2645-2650, 2022.

SANDRA, S.; HENRIQUE, S. Conhecimento do diabetes tipo 2 e relação com o comportamento de adesão ao tratamento. **Estudos Interdisciplinares em Psicologia**, v. 9, n. 2, p. 39-57, 2018.

SANTORO, S.; KLAJNER, S.; SAMPAIO, R. Sleeve gastrectomy and transit bipartition. **Springer eBooks**, p. 89-110, 9 dez. 2014.

SANTOS, V. C. dos *et al*. Diabetes Mellitus Tipo 2 - aspectos epidemiológicos, fisiopatológicos e manejo terapêutico. **Brazilian Journal of Development**, v. 9, n. 3, p. 9737–9749, 7 março 2023.

SBCBM. **SBCBM**. 2021. Disponível em: https://www.sbcbm.org.br/sbcbm-debate-inclusao-de-tres-novas-tecnicas-ineditas-de-cirurgia-bariatrica/.

SILVA *et al*. O impacto da cirurgia bariátrica na remissão e nas complicações do Diabetes Mellitus do tipo 2. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 3, p. e1513345197-e1513345197, 8 março 2024.

SILVA JÚNIOR, Wellington S. *et al*. Manejo da doença hepática esteatótica metabólica (DHEM) no diabetes tipo 2 e pré diabetes. 2024. Disponível em: https://diretriz.diabetes.org.br/doenca-hepatica-esteatotica-metabolica-dhem/.

VANGOITSENHOVEN, Roman *et al*. Presence of liver steatosis is associated with greater diabetes remission after gastric bypass surgery. **Diabetes Care**, v. 44, n. 2, p. 321-325, 2021.

VIRGOLINO, I. P. A. C. *et al*. Doença hepática gordurosa não alcoólica: uma revisão da fisiopatologia ao tratamento. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 3, p. e69837-e69837, 21 maio 2024.

XIANG, Anny H. *et al*. Liver fat reduction after gastric banding and associations with changes in insulin sensitivity and β-cell function. **Obesity**, v. 29, n. 7, p. 1155-1163, 2021.

ZHOU, Hui *et al.* Bariatric surgery improves nonalcoholic fatty liver disease: systematic review and meta-analysis. **Obesity Surgery**, v. 32, n. 6, p. 1872-1883, 2022.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 369-381, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Centros de referência para imunobiológicos especiais: uma análise clínico-epidemiológica em um município no interior de Minas Gerais

Reference Centers for Special Immunobiologicals: a clinical and epidemiological analysis in a municipality in Minas Gerais

NATHÁLIA RODRIGUES DE OLIVEIRA E SILVA
Discente de Medicina (UNIPAM)
nathaliarodrigues@unipam.edu.br

GABRIELE COIMBRA DE SOUZA
Discente de Medicina (UNIPAM)
gabrielecs@unipam.edu.br

NATALIA FILARDI TAFURI
Professora orientadora (UNIPAM)
nataliaft@unipam.edu.br

Resumo: Os Centros de Referência para Imunobiológicos Especiais (CRIE) oferecem vacinas e imunobiológicos especiais a grupos com condições clínicas de risco. O estudo teve como objetivo caracterizar o perfil clínico-epidemiológico dos usuários atendidos no CRIE de Patos de Minas (MG) entre março de 2023 e dezembro de 2024. O estudo teve abordagem quantitativa, descritiva e transversal, com análise de dados secundários do SIPNI e prontuários físicos de 1.723 usuários, aprovado pelo CEP-UNIPAM. Os dados foram analisados por frequências absolutas e relativas no Microsoft Excel®. Foram registradas 3.483 aplicações, com crescimento em 2024 (61,7%). Predominaram sexo feminino (51,13%), faixa etária de 60-69 anos (17,35%) e residentes em Patos de Minas (85,05%). Os diagnósticos mais frequentes foram HIV/AIDS (26,64%) e pneumopatias (25,89%). A VPP23 foi o imunobiológico mais aplicado (33,85%). O CRIE consolidou-se como serviço estratégico regional, sendo necessárias ações para ampliar o acesso equânime nos municípios adstritos.
Palavras-chave: Centros de Referência para Imunobiológicos Especiais; Programa Nacional de Imunizações; Sistema Único de Saúde; perfil clínico-epidemiológico.

Abstract: Reference Centers for Special Immunobiologicals (CRIE) provide vaccines and special immunobiologicals to groups with clinical risk conditions. This study aimed to characterize the clinical and epidemiological profile of users assisted at the CRIE in Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil, between March 2023 and December 2024. This was a quantitative, descriptive, and cross-sectional study, based on the analysis of secondary data from the SIPNI and physical medical records of 1,723 users, approved by the CEP-UNIPAM. Data were analyzed using absolute and relative frequencies in Microsoft Excel®. A total of 3,483 administrations were recorded, with an increase in 2024 (61.7%). There was a predominance of females (51.13%), individuals aged 60–69 years (17.35%), and residents of Patos de Minas (85.05%). The most frequent diagnoses were

HIV/AIDS (26.64%) and lung diseases (25.89%). PPSV23 was the most frequently administered immunobiological (33.85%). The CRIE has consolidated itself as a strategic regional service, and actions are needed to expand equitable access in the municipalities within its coverage area.
Keywords: Reference Centers for Special Immunobiologicals; National Immunization Program; Unified Health System; clinical and epidemiological profile.

1 INTRODUÇÃO

O Programa Nacional de Imunização (PNI) no Brasil, instituído em 1973, é de suma importância devido às suas conquistas na erradicação de diversas doenças como a poliomielite e a varíola. Essa política pública assegura acesso gratuito à imunização para todos os brasileiros, disponibilizando vacinas em todos os postos de saúde, onde equipes treinadas desempenham essa função fundamental (Gugel *et al*., 2021).

Considerado um dos mais eficazes programas, o PNI tem alcançado resultados notáveis ao longo de seus mais de 50 anos de existência. O calendário vacinal de rotina foi significativamente expandido, atualmente oferecendo 48 imunobiológicos (31 vacinas, 13 soros e 4 imunoglobulinas) para todos os grupos populacionais, abrangendo desde crianças e adolescentes até adultos, idosos, população indígena e grupos em condições clínicas especiais, atendidos nos Centros de Referência para Imunobiológicos Especiais (CRIE).

Conforme preconiza a Portaria n. 48, de 28 de julho de 2004, os CRIE desempenham um papel crucial ao oferecerem um ambiente especializado para a administração de vacinas em grupos específicos, como pessoas com imunodeficiências congênitas ou adquiridas, transplantados de órgãos sólidos ou de células-tronco hematopoiéticas, e indivíduos com doenças crônicas como diabetes, cardiopatias e pneumopatias (Brasil, 2004). Nesse sentido, ao facilitar a criação dos CRIE, o Programa contribui significativamente para fortalecer os princípios de universalidade e equidade do Sistema Único de Saúde (SUS) (Brasil, 2019).

Infelizmente, embora criados há mais de 30 anos, os CRIE ainda são desconhecidos e subaproveitados por uma grande parcela da população. Pesquisas como esta são uma alternativa para favorecer visibilidade tanto para profissionais da saúde quanto para a população em geral (pfizer, 2021).

Atualmente existem 52 unidades de CRIE em todo o território nacional. A implementação do CRIE em Patos de Minas (MG) destaca-se pela sua capacidade de atender não apenas à cidade sede, mas também às outras 32 cidades da macrorregião de Patos de Minas e microrregião de Unaí. Essa abrangência geográfica revela a importância estratégica do CRIE como um ponto central para a distribuição eficiente de imunobiológicos especiais (Brasil, 2024). Portanto, devido à relevância do CRIE de Patos de Minas para sua população adscrita, o objetivo deste artigo foi analisar o perfil clínico-epidemiológico da população atendida pelo CRIE de Patos de Minas, no período de março de 2023 a dezembro de 2024.

2 METODOLOGIA

O estudo teve uma abordagem quantitativa, descritiva e do tipo transversal, desenvolvida por meio de levantamento de dados contidos nos prontuários dos pacientes que receberam imunobiológicos no CRIE de Patos de Minas (MG). Embora os dados coletados fossem secundários, eles não eram de domínio público, razão pela qual o projeto foi submetido e aprovado pela Secretaria Municipal de Saúde e pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas (CEP-UNIPAM), via Plataforma Brasil, seguindo os critérios da Resolução nº 466/12, com número de aprovação 099486/2024. Vale ressaltar que a pesquisa não necessitou de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), uma vez que utilizou informações cadastradas em banco de dados de plataforma nacional, sem acesso direto ao participante.

Foram incluídos no estudo os indivíduos cadastrados no Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SIPNI) que receberam algum imunobiológico no CRIE de Patos de Minas, no período de março de 2023 a dezembro de 2024, sendo excluídos aqueles cujo cadastro estivesse incompleto. Foram excluídos também os imunobiológicos enviados a outros municípios, em razão do difícil acesso a esses dados e das inconsistências identificadas. Portanto, o presente estudo contemplou pacientes — residentes ou não em Patos de Minas — que foram vacinados no próprio CRIE. Durante a coleta, foi observada uma inconsistência mínima entre as informações registradas no SIPNI e nos prontuários físicos, decorrente de instabilidades do sistema em certas ocasiões e da perda de alguns prontuários físicos, inconsistência esta que não comprometeu os resultados da pesquisa.

A coleta de dados foi iniciada em março de 2025. As fontes utilizadas foram o SIPNI e os prontuários contendo as fichas de solicitação de imunobiológicos especiais entregues no CRIE pelos usuários. As variáveis analisadas foram: sexo, idade (atualizada conforme o ano de coleta dos dados, isto é, 2025), município de residência, diagnóstico, tipo de encaminhador, tipo de imunobiológico, número de doses aplicadas e data de aplicação. Os usuários foram identificados de forma numérica, iniciando pelo número um (1), preservando assim o sigilo dos dados, e os profissionais prescritores também não foram identificados por nome ou número de registro no conselho. Essas medidas visaram a minimizar o risco de identificação e a garantir sigilo total em relação às informações analisadas. O estudo não ofereceu danos físicos à saúde nem à integridade moral dos participantes, uma vez que não foram coletados dados associados especificamente aos usuários e profissionais envolvidos no serviço. Além dessas medidas, a equipe executora assumiu o compromisso de manter o sigilo sobre os dados coletados, publicá-los sem constranger os participantes e contribuir para o crescimento da pesquisa científica no âmbito do Centro Universitário de Patos de Minas, conforme termo de compromisso da equipe executora.

Os dados coletados foram registrados em planilhas e analisados de forma descritiva, com apresentação por meio de frequência absoluta (n) e relativa (%), utilizando o software Microsoft Excel®. Os resultados obtidos a partir da avaliação do banco de dados do SIPNI e dos prontuários foram utilizados exclusivamente para o desenvolvimento e conclusão deste artigo, exigido como relatório final, não expondo

informações sem fundamento científico ou que possam ser prejudiciais a qualquer indivíduo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados dados de 1723 usuários atendidos pelo CRIE DE Patos de Minas, no período de março de 2023 a dezembro de 2024. Em uma primeira análise, foi possível observar que o maior percentual das aplicações ocorreu no ano 2024 (Tabela 1), apresentando um crescimento expressivo no número de atendimentos desde a implantação do CRIE em Patos de Minas. O número total de vacinas feitas em ambos os anos foi de 3483, totalizando 100% das aplicações.

Tabela 1: Número de aplicações em 2023-2024.

Ano de aplicação	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
2023	1334	38,3%
2024	2149	61,7%
Total	3483	100%

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Em relação ao perfil sociodemográfico dos usuários, não houve grandes variações percentuais entre os sexos. Todavia, observou-se uma discreta predominância do sexo feminino apresentando um percentual de 51,13% (Tabela 2).

Tabela 2: Divisão dos usuários do CRIE por sexo.

Sexo	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Masculino	842	48,87%
Feminino	881	51,13%
Total	1723	100,00%

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Esse resultado demonstrou discreta predominância do sexo feminino entre os usuários do CRIE Patos de Minas, achado que corrobora os dados encontrados por Andrade *et al.* (2019). Essa diferença pode ser compreendida à luz dos determinantes socioculturais de gênero, uma vez que, historicamente, a mulher ocupa papel central nas práticas de autocuidado e no cuidado com a família, favorecendo maior adesão aos serviços de saúde preventiva. Em contrapartida, o homem tende a priorizar as atividades laborais em detrimento da busca por cuidados à saúde, comportamento que se configura como uma das principais barreiras de acesso masculino aos serviços de atenção primária e preventiva, categoria na qual se inserem os programas de imunização (Martins; Teles, 2024).

A faixa etária predominante foi de 60 a 69 anos, indicando maior demanda de imunobiológicos especiais na população idosa (Tabela 3).

Tabela 3: Divisão dos usuários do CRIE por faixa etária.

Idade	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
0 - 9 anos	115	6,67%
10 - 19 anos	34	1,97%
20 - 29 anos	121	7,02%
30 - 39 anos	204	11,84%
40 - 49 anos	219	12,71%
50 - 59 anos	270	15,67%
60 - 69 anos	299	17,35%
70 - 79 anos	250	14,51%
80 - 89 anos	173	10,04%
90 - 99 anos	38	2,22%
Total	1723	100%

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

A faixa etária predominante entre os usuários do CRIE de Patos de Minas foi a de 60 a 69 anos, dado que reflete a maior vulnerabilidade imunológica associada ao envelhecimento. O processo de imunossenescência, caracterizado pelo declínio progressivo da resposta imune com o avançar da idade, torna os idosos mais suscetíveis a infecções imunopreveníveis e a desfechos clínicos mais graves, sendo a vacinação uma importante medida para reduzir a morbimortalidade nesse grupo (SBIM; SBGG, 2022). Soma-se a isso o acúmulo de comorbidades característico dessa faixa etária, como doenças pulmonares, cardiovasculares e metabólicas, que, por si sós, já configuram indicação para o uso de imunobiológicos especiais, conforme preconizado pelo Brasil (2023).

Quanto ao local de residência, a maior parte dos atendimentos foi destinada a usuários do próprio município de Patos de Minas, seguido por João Pinheiro e São Gotardo, indicando uma centralização do atendimento no município onde está localizado o CRIE (Tabela 4).

Tabela 4: Divisão dos usuários do CRIE de acordo com o município de residência.

Município de residência	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Arapuá	3	0,17%
Brasilândia de Minas	2	0,12%
Carmo do Paranaíba	32	1,86%
Coromandel	4	0,23%
Cruzeiro da Fortaleza	2	0,12%
Curvelo	1	0,06%
Dom Bosco	1	0,06%
Guarda-mor	2	0,12%
Guimarânia	7	0,41%
Ibiá	1	0,06%
João Pinheiro	38	2,21%
Lagamar	5	0,29%
Lagoa Formosa	24	1,39%
Lagoa Grande	6	0,35%
Matutina	2	0,12%

Paracatu	8	0,46%
Patos de Minas	1466	85,05%
Patrocínio	8	0,46%
Presidente Olegário	16	0,93%
Rio Paranaíba	12	0,70%
Santa Rosa da Serro	2	0,12%
São Gonçalo do Abaeté	7	0,41%
São Gotardo	33	1,92%
Serro do Salitre	16	0,93%
Tiros	5	0,29%
Unaí	2	0,12%
Uruana de Minas	1	0,06%
Varjão de Minas	4	0,23%
Vazante	13	0,75%
Total	1723	100,00%

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

A análise da distribuição geográfica dos usuários revelou centralização dos atendimentos no município sede do CRIE, com predominância de residentes em Patos de Minas, seguidos por João Pinheiro e São Gotardo. Esse achado, embora esperado em serviços de referência regional, suscita reflexões importantes sobre a equidade no acesso aos imunobiológicos especiais. O princípio da equidade no SUS pressupõe que diferenças geográficas, sociais e econômicas não devem constituir barreiras ao acesso aos serviços de saúde, ofertando-se mais a quem mais necessita (Brasil, 2012). Nesse contexto, a distância entre os municípios adstritos e o CRIE pode funcionar como uma barreira real de acesso, comprometendo a chegada dos usuários ao serviço especializado. Serra e Rodrigues (2010) apontam que, entre os fatores que dificultam o acesso dos pacientes, estão a baixa utilização de protocolos clínicos para encaminhamentos e a precariedade dos sistemas de informação e comunicação entre os níveis de atenção. Sendo assim, a centralização observada pode refletir não apenas a proximidade geográfica dos residentes de Patos de Minas, mas também a maior familiaridade dos profissionais de saúde locais com o serviço, em detrimento dos municípios mais distantes. Dessa forma, o fortalecimento do sistema de referência e contrarreferência, a capacitação dos profissionais de saúde dos municípios adstritos para identificação e encaminhamento adequado dos pacientes elegíveis, bem como a ampliação das estratégias de divulgação do CRIE na macrorregião, constituem medidas essenciais para garantir o acesso equânime da população ao serviço (Serra; Rodrigues, 2010).

Quando analisado o parâmetro dos responsáveis pelo encaminhamento para vacinação, todos os encaminhamentos analisados foram realizados por médicos, o que está em consonância com a normativa vigente (Tabela 5).

Tabela 5: Tipo de encaminhador ao CRIE.

Tipo de encaminhador	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Médico	1723	100%

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

A legislação que regulamenta o funcionamento dos CRIE estabelece que, para o atendimento no serviço, o usuário deve apresentar encaminhamento com a indicação do imunobiológico e relatório clínico sobre o caso, feito por profissional de saúde de nível superior, sendo exigido laudo comprobatório da condição clínica do paciente caso o encaminhamento não seja realizado por médico (Brasil, 2025). Esse critério reforça o caráter técnico e especializado do serviço, uma vez que a indicação de imunobiológicos especiais pressupõe avaliação clínica criteriosa, considerando o diagnóstico de base, o histórico vacinal, a condição imunológica e os possíveis riscos de eventos adversos do paciente. O atendimento no CRIE ocorre mediante encaminhamento médico que elucide o motivo do encaminhamento, com assinatura e carimbo do profissional de saúde assistente, sendo o paciente posteriormente avaliado pela equipe do serviço de acordo com o Manual dos Centros de Referência para Imunobiológicos Especiais do PNI (INI/FIOCRUZ, 2024). A exclusividade do encaminhamento médico observada neste estudo demonstra que o fluxo de referenciamento do CRIE de Patos de Minas está adequado às diretrizes nacionais, garantindo que o acesso aos imunobiológicos especiais seja pautado por indicação formal e tecnicamente embasada.

Com relação à indicação, os principais diagnósticos clínicos associados à solicitação de imunobiológicos foram Imunodeficiência Adquirida (HIV/AIDS) e Condições de Risco Específicas sendo as Pneumopatias como Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) e Asma Grave, as patologias mais frequentes associadas a esses grupos de diagnósticos. Além disso, observou-se uma considerável quantidade de pacientes portadores imunocompetentes de Doenças Crônicas, como cardiopatas e portadores de Diabetes Mellitus, como é possível analisar na Tabela 6.

Tabela 6: Divisão dos usuários do CRIE de acordo com o diagnóstico de indicação.

Diagnósticos	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Imunodeficiência adquirida – HIV/AIDS	460	26,64%
Condições de risco específicas (pneumopatias)	447	25,89%
Doenças crônicas em imunocompetentes	364	21,13%
Imunodepressão terapêutica / autoimunes	185	10,74%
Imunodeficiência por câncer	76	4,41%
Usuários de profilaxia pré-exposição (HIV)	65	3,77%
Recém-nascidos com risco	54	3,13%
Asplenia / disfunção hepática	36	2,18%
Pós-transplantados	11	0,64%
Reações adversas à vacinação	6	0,35%
Candidato à transplante	5	0,29%
Imunodeficiência primária	5	0,29%
Fístula liquórica	2	0,12%
Em uso de implante cardíaco	2	0,12%
Profissional da saúde	2	0,12%

Diagnósticos	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Imunodeficiência adquirida – HIV/AIDS	460	26,64%
Ausência de patologia / rotina CRIE	1	0,06%
Trauma Raquimedular	1	0,06%
Exposição sexual de risco	1	0,06%

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Esses achados estão em consonância com as indicações preconizadas pelo Ministério da Saúde, uma vez que todas essas condições configuram critérios formais de elegibilidade para o uso de imunobiológicos especiais no CRIE (Brasil, 2023). Pessoas vivendo com HIV/AIDS apresentam comprometimento progressivo da resposta imune celular, tornando-as altamente suscetíveis a infecções oportunistas imunopreveníveis, o que justifica a necessidade de um calendário vacinal ampliado e individualizado. Da mesma forma, portadores de pneumopatias crônicas como DPOC e Asma Grave apresentam maior risco de complicações graves decorrentes de infecções respiratórias, sendo a vacinação uma das principais estratégias para reduzir internações e mortalidade nesse grupo (Brasil, 2023). A presença expressiva de portadores de doenças crônicas imunocompetentes, como cardiopatas e diabéticos, também reflete o perfil epidemiológico da população brasileira, marcado pela alta prevalência dessas condições, e corrobora os achados de Andrade *et al*. (2019), que identificaram o Diabetes Mellitus tipo 2 como a principal doença de base associada ao uso de imunobiológicos especiais no país.

Em relação aos imunobiológicos administrados, como pode ser observado na Tabela 7, o imunobiológico mais aplicado foi a vacina Pneumocócica 23-Valente (VPP23) com um número absoluto de 1179 aplicações (33,85%), seguida pela vacina contra *Haemophilus influenzae* tipo B com 499 aplicações (14,32%) e a vacina meningocócica conjugada ACWY apresentando 477 aplicações (13,69%). Demais imunobiológicos, como vacina Pneumocócica 13-Valente, vacina meningocócica C, vacina HPV quadrivalente, vacina Hepatite A, Vacina Hepatite B recombinante, Hexavalente, DTPa, dT, Influenza, VIP, entre outras, apresentaram menor percentual, porém são de muita relevância no contexto de necessidades específicas.

Tabela 7: Frequência de aplicações dos imunobiológicos disponíveis no CRIE.

Tipo de Imunobiológico	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Pneumo-23	1179	33,85%
HIB	499	14,32%
ACWY	477	13,69%
Pneumo-13	304	8,73%
HPV	294	8,44%
Meningo C	239	6,87%
Hepatite B	136	3,90%
Influenza	122	3,51%
Hexavalente	62	1,78%
DTPA	60	1,72%
DT	55	1,58%
Hepatite A	42	1,21%

VIP	6	0,17%
Tríplice viral	4	0,11%
Varicela	2	0,06%
Monkey pox	1	0,03%
COVID-19	1	0,03%
Total	3483	100,00%

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

O resultado de maior aplicação da VPP23 corrobora os dados de Andrade *et al*. (2019). Esse resultado é diretamente coerente com o perfil diagnóstico identificado no estudo, uma vez que a VPP23 está indicada para uma ampla gama de condições clínicas prevalentes na população analisada, como pneumopatias crônicas, cardiopatias, Diabetes Mellitus, HIV/AIDS e imunodeficiências (Brasil, 2023). A doença pneumocócica está entre as principais causas de internação e óbito no Brasil, sendo que condições de base como DPOC, insuficiência cardíaca, asma, doença renal ou hepática crônica, Diabetes Mellitus e tabagismo, associadas à redução do movimento mucociliar e à imunossenescência, tornam a população idosa especialmente vulnerável, fazendo da vacinação uma medida eficaz e segura para o manejo dessa situação (CONITEC, 2022). A VPP23 está disponível gratuitamente nos CRIE para pessoas a partir de 2 anos de idade com condições de saúde especiais que as tornam propensas a desenvolver doença grave causada pelo pneumococo (SBIM, 2022). Dessa forma, a alta frequência de aplicação da VPP23 observada neste estudo reflete a adequação do serviço às necessidades clínicas da população atendida, demonstrando que o CRIE de Patos de Minas está cumprindo seu papel na proteção dos grupos mais vulneráveis às infecções pneumocócicas.

Ao analisar o número de doses por variedade de imunobiológico (Tabela 8), verificou-se que a maioria dos usuários recebeu uma única dose por imunobiológico (2905 aplicações). Essa situação é bastante coerente com o perfil dos imunobiológicos mais aplicados no serviço, como a VPP23, que possui esquema de dose única para adultos, com reforço após cinco anos (SBIM, 2022). Entretanto, 477 pacientes receberam duas doses, 91 receberam três doses, nove pacientes receberam quatro doses e um paciente recebeu cinco doses de um único imunobiológico, o que reflete a variabilidade nas indicações conforme diagnóstico, histórico vacinal, esquema preconizado para cada imunobiológico e condição clínica. A via de administração, o esquema vacinal e a experiência imunológica anterior são fatores que podem influenciar a resposta imune dos indivíduos, sendo necessário considerar o histórico vacinal de cada paciente para a definição do esquema mais adequado (Brasil, 2003). Nesse sentido, o Manual dos CRIE estabelece esquemas diferenciados conforme o diagnóstico de base, o histórico vacinal e a faixa etária do paciente, o que justifica a variabilidade no número de doses encontrada no presente estudo (Brasil, 2023). Esses dados reforçam a importância do atendimento individualizado e criterioso ofertado pelo CRIE, que considera as particularidades clínicas e imunológicas de cada usuário para garantir proteção vacinal adequada e segura.

Tabela 8: Número de doses aplicadas por imunobiológico.

Doses aplicadas	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
1	2905	83,29%
2	477	13,67%
3	91	2,61%
4	9	0,26%
5	1	0,03%
Total	3483	100%

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo caracterizaram o perfil clínico-epidemiológico dos pacientes imunizados no CRIE de Patos de Minas entre março de 2023 e dezembro de 2024. Foram registrados 1723 usuários e 3483 aplicações de imunobiológicos, com crescimento expressivo no número de atendimentos no ano de 2024, evidenciando processo de consolidação do serviço em âmbito regional.

O perfil dos usuários revelou discreta predominância do sexo feminino (51,13%) e em idosos, com faixa etária entre 60 e 69 anos, evidenciando, respectivamente, os determinantes socioculturais de gênero relacionados ao autocuidado e o aumento das comorbidades associadas à idade como impacto massivo sobre os programas de saúde, principalmente nos âmbitos de doenças infectocontagiosas e doenças crônicas, estando em destaque as patologias do aparelho respiratório. A centralização dos usuários que usufruíram do serviço foi clara, com a maior parte residindo em Patos de Minas, ressaltando os desafios estruturais de equidade no acesso a serviços especializados de referência regional. No entanto, a vacinação de pacientes de muitos outros municípios, comprovou a localização estratégica do CRIE de Patos de Minas. Todos os encaminhamentos foram realizados por médicos, o que nos mostra um serviço criterioso de referenciamento para aplicação de imunobiológicos especiais, conforme preconizado pelas diretrizes nacionais. No âmbito das vacinas, a mais aplicada foi a VPP23 (33,85%), seguido pela HIB e ACWY, alinhando-se com as necessidades de proteção contra patologias respiratórias e neurológicas, que são alvos de grande morbimortalidade no país.

O estudo apresentou como limitações o recorte temporal restrito a dois anos, a inconsistência mínima identificada entre os registros do SIPNI e os prontuários físicos, e o delineamento descritivo transversal, que não permite estabelecer relações causais entre as variáveis analisadas. Apesar dessas limitações, os dados obtidos são suficientes para caracterizar o perfil da população atendida e oferecer subsídios relevantes para a gestão do serviço, favorecendo melhoria da qualidade de vida dos usuários, reforçando cada vez mais a necessidade de vacinação, em destaque para aqueles que vivem em condições especiais de saúde.

Por fim, os resultados demonstram que o CRIE de Patos de Minas consolidou-se como ferramenta essencial do SUS na macrorregião, garantindo acesso a imunobiológicos especiais para populações em condições clínicas de risco. No entanto, a centralização geográfica observada aponta para a necessidade de estratégias que

ampliem o acesso equânime dos municípios adstritos ao serviço, como o fortalecimento do sistema de referência e contrarreferência, a capacitação dos profissionais de saúde dos municípios vizinhos para identificação e encaminhamento adequado dos pacientes elegíveis, e a ampliação das ações de divulgação do CRIE junto à população e aos profissionais da macrorregião. A continuidade de pesquisas com séries históricas mais longas e abordagens analíticas poderá aprofundar a compreensão do impacto do serviço na saúde da população assistida.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Heuler Souza *et al*. Caracterização do sistema de informações de um centro de referência de imunobiológicos especiais. **Archives Health Sciences**, v. 26, n. 2, p. 121-124, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 48 de 28 de julho de 2004. Institui diretrizes gerais para funcionamento dos Centros de Referência para Imunobiológicos Especiais - CRIE, define as competências da Secretária de Vigilância em Saúde, dos Estados, Distrito Federal e CRIE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual dos Centros de Referência para Imunobiológicos Especiais**. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2003.Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_centros_referencia_imunobiologicos_especiais.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Políticas de promoção da equidade em saúde**. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de vigilância epidemiológica de eventos adversos pós-vacinação**. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual dos Centros de Referência para Imunobiológicos Especiais.** 6. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual dos Centros de Referência para Imunobiológicos Especiais**. 5. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

BRASIL. PORTAL CONASEMS. **Patos de Minas-MG oferece acesso a imunobiológicos especiais para 33 municípios da região**. Brasília, 05 de abril de 2024. Disponível em: https://portal.conasems.org.br/brasil-aqui-tem-sus/reportagens-especiais/112_reportagem-especial-patos-de-minas-mg-oferece-acesso-a-imunobiologicos-especiais-para-33-municipios-da-regiao.

COMISSÃO NACIONAL DE INCORPORAÇÃO DE TECNOLOGIAS NO SUS. **Vacina pneumocócica 23-valente (polissacarídica) para idosos**. Brasília: CONITEC, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/consultas/relatorios/2022/20220401_relatorio_cp_15_vacina_pneumococica_23_valente.pdf.

GADELHA, Carlos Augusto Grabois. Programa Nacional de Imunizações: o desafio do acesso universal no Século XXI. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 4234-4234, 2020.

GUGEL, Sandrieli *et al*. Percepções acerca da importância da vacinação e da recusa vacinal: uma revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 22710-22722, 2021.

MARTINS, M. M. F.; TELES, E. J. de S. Barreiras de acesso e acessibilidade enfrentadas pela população masculina nos serviços de atenção primária à saúde. **Tempus – Actas de Saúde Coletiva**, v. 13, n. 1, p. 48-68, 2024.

MIRANDA, G. M. D. *et al.* Hesitação vacinal e os desafios para enfrentamento da pandemia de COVID-19 em idosos no Brasil. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 24, n. 1, 2021.

NÓVOA, Thaís d'Avila *et al*. Cobertura vacinal do programa nacional de imunizações (PNI). **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 4, p. 7863-7873, 2020.

PFIZER. **Pesquisa revela que os brasileiros não conhecem os CRIE**: Centros de Referência para Imunobiológicos Especiais. 2021. Disponível em: https://sbim.org.br/images/files/pesquisa-crie-2021.pdf.

SERRA, Carlos Gonçalves; RODRIGUES, Paulo Henrique de Almeida. Avaliação da referência e contrarreferência no Programa Saúde da Família na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RJ, Brasil). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 3579-3588, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE IMUNIZAÇÕES. **Calendários de vacinação SBIm pacientes especiais**. São Paulo: SBIm, 2022. Disponível em: https://sbim.org.br/images/calendarios/calend-sbim-pacientes-especiais.pdf.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE IMUNIZAÇÕES. **Vacina pneumocócica polissacarídica 23-valente - VPP23**. São Paulo: SBIm, 2022. Disponível em: https://familia.sbim.org.br/vacinas/vacinas-disponiveis/vacina-pneumococica-polissacaridica-23-valente-vpp23.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE IMUNIZAÇÕES; SOCIEDADE BRASILEIRA DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA. **Guia de vacinação SBIm-SBGG: Geriatria**. 4. ed. São Paulo: SBIm, 2022. Disponível em: https://d1xe7tfg0uwul9.cloudfront.net/sbgg.org.br/wp-content/uploads/2022/09/1663759051_Guia-Geriatria-SBIm-SBGG-4a-ed-2022-2023-220828a-web.pdf.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **Immunization**. 2019. Disponível em: https://www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/immunization

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 382-390, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Concordância e desempenho diagnóstico do Ipswich Touch Test em comparação ao monofilamento de 10 g no rastreamento da neuropatia periférica diabética

Agreement and diagnostic performance of the Ipswich Touch Test compared with the 10 g monofilament in the screening of diabetic peripheral neuropathy

ISABELLA VIRGÍNIA DORNELAS
Discente de Medicina (UNIPAM)
isabellavd@unipam.edu.br

MARIA EDUARDA NOVAES ARAÚJO
Discente de Medicina (UNIPAM)
mariaedna@unipam.edu.br

RODRIGO SOARES DE ANDRADE
Professor orientador (UNIPAM)
rodrigosa@unipam.edu.br

Resumo: A neuropatia periférica diabética constitui uma das principais complicações crônicas do diabetes mellitus, sendo fator determinante para o desenvolvimento do pé diabético em decorrência da perda da sensibilidade protetora plantar. Métodos simples e acessíveis de rastreamento são essenciais na atenção primária à saúde, especialmente em contextos com limitação de recursos. Este estudo teve como objetivo avaliar a concordância e o desempenho diagnóstico do Ipswich Touch Test (IPTT) em comparação ao teste do monofilamento de 10g no rastreamento da perda de sensibilidade plantar. Trata-se de estudo observacional, analítico, transversal, de acurácia diagnóstica, realizado com 62 indivíduos com diabetes mellitus atendidos em unidade de atenção primária no município de Patos de Minas, Minas Gerais. A idade média foi de 61,4 ± 9,8 anos, com predominância do sexo feminino (61,3%) e tempo médio de diagnóstico de 12,3 ± 7,1 anos. A prevalência de perda de sensibilidade segundo o monofilamento foi de 45,2%. A concordância entre os métodos foi avaliada pelo coeficiente Kappa de Cohen, resultando em concordância de 69% ($\kappa = 0{,}346$; IC 95%: 0,144–0,548; $p < 0{,}001$), indicando concordância razoável. O IPTT apresentou sensibilidade de 35,7% (IC 95%: 18,6%–55,9%) e especificidade de 97,1% (IC 95%: 84,7%–99,9%), com valor preditivo positivo de 90,9% e valor preditivo negativo de 64,7%. A razão de verossimilhança positiva foi de 12,31, indicando aumento substancial da probabilidade pós-teste quando o resultado foi positivo. Conclui-se que, embora apresente elevada especificidade, o IPTT demonstra baixa sensibilidade, não sendo adequado como método isolado de rastreamento, podendo, contudo, atuar como ferramenta complementar na triagem da neuropatia periférica diabética na atenção primária.
Palavras-chave: diabetes mellitus; neuropatia periférica diabética; pé diabético; sensibilidade plantar; atenção primária à saúde.

Abstract: Diabetic peripheral neuropathy is one of the main chronic complications of diabetes mellitus and a major determinant in the development of diabetic foot due to the loss of protective plantar sensation. Simple and accessible screening methods are essential in primary health care, particularly in resource-limited settings. This study aimed to evaluate the agreement and diagnostic performance of the Ipswich Touch Test (IPTT) compared with the 10 g monofilament test in screening for loss of plantar sensation. This was an observational, analytical, cross-sectional study of diagnostic accuracy conducted with 62 individuals with diabetes mellitus receiving care at a primary health care unit in the municipality of Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil. The mean age was 61.4 ± 9.8 years, with a predominance of females (61.3%) and a mean duration of diabetes of 12.3 ± 7.1 years. The prevalence of loss of sensation according to the monofilament test was 45.2%. Agreement between the methods was assessed using Cohen's Kappa coefficient, resulting in 69% agreement ($\kappa = 0.346$; 95% CI: 0.144–0.548; $p < 0.001$), indicating fair agreement. The IPTT showed a sensitivity of 35.7% (95% CI: 18.6%–55.9%) and a specificity of 97.1% (95% CI: 84.7%–99.9%), with a positive predictive value of 90.9% and a negative predictive value of 64.7%. The positive likelihood ratio was 12.31, indicating a substantial increase in post-test probability when the result was positive. It is concluded that, although the IPTT demonstrates high specificity, it presents low sensitivity and is therefore not suitable as a standalone screening method; however, it may serve as a complementary tool in the screening of diabetic peripheral neuropathy in primary health care.
Keywords: diabetes mellitus; diabetic peripheral neuropathy; diabetic foot; plantar sensation; primary health care.

1 INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus (DM) configura-se como um dos principais desafios de saúde pública contemporâneos, em virtude de sua elevada prevalência global e do impacto substancial de suas complicações crônicas sobre a morbimortalidade e os custos assistenciais (Magliano; Edward, 2021). Entre essas complicações, a neuropatia periférica diabética (NPD) destaca-se pela elevada frequência e pelo caráter progressivo, caracterizando-se por lesão distal, simétrica e insidiosa dos nervos periféricos (Lima *et al*., 2022).

Estima-se que aproximadamente 50% das pessoas com DM desenvolvam NPD ao longo da vida, condição que representa o principal fator de risco para ulcerações plantares e amputações não traumáticas (Tesfaye *et al*., 2021). No cenário brasileiro, as complicações relacionadas ao pé diabético respondem por parcela expressiva das internações por doenças crônicas e dos custos hospitalares associados (Brasil, 2016). Nesse contexto, estratégias eficazes de rastreamento tornam-se essenciais para a prevenção secundária e para a redução de desfechos adversos.

A perda da sensibilidade protetora plantar constitui o evento central na fisiopatologia do pé diabético, uma vez que impede a percepção de traumas mecânicos e térmicos, favorecendo ulcerações recorrentes, infecções e aumento do risco de amputações (Mourão *et al*., 2022; Xiong *et al*., 2021). Fatores como controle glicêmico inadequado, maior tempo de diagnóstico e presença de comorbidades — incluindo hipertensão arterial e dislipidemia — estão associados ao desenvolvimento e à progressão da NPD (Brasil, 2016). Ademais, a natureza frequentemente assintomática nas fases iniciais contribui para o diagnóstico tardio, reforçando a recomendação de

rastreamento sistemático na atenção primária à saúde, conforme diretrizes nacionais e internacionais (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2024).

A avaliação da sensibilidade protetora plantar é, portanto, etapa fundamental na prevenção de úlceras e amputações. O teste do monofilamento de 10g de Semmes-Weinstein é amplamente utilizado e recomendado como método clínico de referência para o rastreamento da perda sensorial, devido à sua reprodutibilidade e especificidade (Brasil, 2016). O procedimento consiste na aplicação perpendicular do filamento em pontos plantares específicos, exercendo pressão suficiente para produzir leve curvatura por aproximadamente dois segundos.

Entretanto, limitações relacionadas à disponibilidade de insumos podem restringir a aplicação rotineira do monofilamento em determinados contextos assistenciais, especialmente na atenção primária. Nesse cenário, o Ipswich Touch Test (IPTT) emerge como alternativa simples, de baixo custo e fácil execução, baseada no toque leve das extremidades do primeiro, terceiro e quinto pododáctilos por um a dois segundos (Dutra *et al*., 2020). Evidências apontam sua aplicabilidade na prática clínica e seu potencial para fortalecer ações de educação em saúde e autocuidado, inclusive com possibilidade de autoavaliação supervisionada (Sharma *et al*., 2014; Armstrong *et al*., 2014; Kimura, 2018).

Apesar de suas vantagens operacionais, a incorporação ampla do IPTT na prática clínica requer uma robusta avaliação de sua concordância diagnóstica em relação ao teste do monofilamento, especialmente em cenários com recursos limitados. Assim, investigar a equivalência entre o método considerado padrão de referência e a estratégia alternativa torna-se fundamental para embasar decisões clínicas seguras. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo avaliar a concordância diagnóstica entre o Ipswich Touch Test e o teste do monofilamento de 10g no rastreamento da perda da sensibilidade plantar em indivíduos com diabetes mellitus.

2 METODOLOGIA

2.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo observacional, analítico, quantitativo, transversal, de concordância diagnóstica**,** cujo objetivo foi avaliar a concordância e o desempenho diagnóstico do Ipswich Touch Test (IPTT) em comparação ao teste do monofilamento de 10g para detecção de perda de sensibilidade plantar em indivíduos com diabetes mellitus.

Embora o estudo de condução nervosa represente padrão-ouro diagnóstico para neuropatia periférica diabética, o monofilamento de 10g foi adotado como método clínico de referência por sua ampla recomendação em diretrizes nacionais e internacionais para rastreamento na atenção primária (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2024; ADA, 2025).

2.2 LOCAL E PERÍODO

O estudo foi realizado em unidade de atenção primária à saúde do município de Patos de Minas, Minas Gerais, no período de março a novembro de 2025, após autorização da instituição e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

2.3 AMOSTRA

O tamanho amostral foi definido por conveniência em função da disponibilidade de participantes durante o período de coleta, não sendo realizado cálculo amostral prévio baseado em estimativas de sensibilidade ou concordância esperada. Tal limitação pode impactar a precisão das estimativas e a amplitude dos intervalos de confiança.

A amostra foi composta por 62 indivíduos adultos com diagnóstico de diabetes mellitus, selecionados por amostragem não probabilística por conveniência. Foram incluídos participantes de ambos os sexos que consentiram a participação no estudo. Os critérios de exclusão envolveram condições neurológicas ou cognitivas capazes de interferir na avaliação da sensibilidade plantar. Todos os participantes foram previamente esclarecidos quanto aos objetivos e procedimentos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

2.4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

A avaliação clínica foi realizada em duas etapas. Inicialmente, procedeu-se à anamnese, com coleta de dados sociodemográficos e clínicos, incluindo idade, sexo, tempo de diagnóstico do diabetes, controle glicêmico, tabagismo e histórico de complicações associadas à doença. Em seguida, realizou-se a avaliação da sensibilidade plantar por meio do teste do monofilamento de 10g e do Ipswich Touch Test, aplicados em ambos os pés, conforme protocolos previamente descritos na literatura científica. Os resultados de cada teste foram registrados em ficha individual padronizada.

2.5 CONTROLE DE VIESES

Com o objetivo de minimizar vieses, os avaliadores receberam treinamento prévio para padronização da aplicação dos testes. A ordem de aplicação dos métodos foi alternada entre os participantes, e o avaliador responsável pela aplicação do Ipswich Touch Test não teve acesso prévio aos resultados do teste do monofilamento, assegurando cegamento parcial entre os métodos.

O processo de seleção, inclusão, exclusão e análise dos participantes foi descrito por meio de fluxograma elaborado conforme as recomendações do STARD 2015 (Standards for Reporting Diagnostic Accuracy Studies), adaptado ao delineamento observacional do presente estudo.

2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram organizados, codificados e analisados por meio do software Jamovi®, versão 2.4.8. Inicialmente, realizou-se análise descritiva das variáveis categóricas, expressas em frequências absolutas e relativas.

A concordância entre o Ipswich Touch Test e o teste do monofilamento de 10g foi avaliada por meio do coeficiente Kappa de Cohen (κ), apropriado para variáveis dicotômicas, considerando dois avaliadores e ponderação não ponderada (unweighted). A concordância observada foi expressa em percentual, e a significância estatística foi avaliada pelo teste z. A interpretação dos valores de κ seguiu a classificação proposta por Landis e Koch (1977), sendo considerados valores <0,00 como concordância pobre; 0,00–0,20 leve; 0,21–0,40 razoável; 0,41–0,60 moderada; 0,61–0,80 substancial; e 0,81–1,00 quase perfeita.

Para avaliação do desempenho diagnóstico do Ipswich Touch Test, foi construída uma matriz de contingência 2×2, considerando o teste do monofilamento de 10g como método clínico de referência para rastreamento da sensibilidade plantar. A partir dessa matriz, foram calculados a sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo, com respectivos intervalos de confiança de 95%. Além das medidas tradicionais de desempenho diagnóstico, foram calculadas as razões de verossimilhança positiva (RV+) e negativa (RV−), com o objetivo de estimar o impacto clínico do resultado do teste índice na probabilidade pós-teste da condição avaliada. Em todas as análises inferenciais, adotou-se nível de significância estatística de 5% ($p < 0,05$).

3 RESULTADOS

A amostra foi composta por 62 indivíduos com diagnóstico de diabetes mellitus, com idade média de 61,4 anos (desvio-padrão: 9,8), variando entre 38 e 79 anos. Observou-se predominância do sexo feminino (61,3%; n = 38), enquanto o sexo masculino representou 38,7% (n = 24) da amostra. O tempo médio de diagnóstico do diabetes foi de 12,3 anos (DP: 7,1). Em relação ao controle glicêmico, 58,1% (n = 36) dos participantes apresentavam hemoglobina glicada acima de 7%, sugerindo controle metabólico inadequado. Quanto às comorbidades associadas, 71,0% (n = 44) eram hipertensos, 54,8% (n = 34) apresentavam dislipidemia e 27,4% (n = 17) relataram histórico de tabagismo. A prevalência de perda de sensibilidade plantar segundo o teste do monofilamento foi de 45,2% (28/62).

A existência de concordância entre o teste IPTT e o teste do monofilamento foi avaliada por meio do coeficiente Kappa de Cohen, considerando dois avaliadores e categorias dicotômicas (“com perda de sensibilidade” e “sem perda de sensibilidade”). A análise foi realizada com base em 62 participantes, sendo excluído um caso (1,6%) devido à presença de dados ausentes.

A concordância observada entre os testes foi de 69%. O coeficiente Kappa de Cohen foi de 0,346 (IC 95%: 0,144-0,548; $p < 0,001$), indicando concordância razoável entre os métodos. A concordância foi estatisticamente significativa ($z = 3,36$; $p < 0,001$), demonstrando que o grau de concordância observado foi superior ao esperado ao acaso. Conforme destacado na Tabela 1.

Tabela 1: Índice Kappa de Cohen para concordância entre o IPTT e o teste do monofilamento

Confiabilidade Interavaliadores

Método	Kappa de Cohen para 2 avaliadores (ponderação: não ponderado)
Participantes	62
Avaliadores	2
Concordância %	69
Kappa	0,346
Estatística z	3,36

Confiabilidade Interavaliadores

Método	Kappa de Cohen para 2 avaliadores (ponderação: não ponderado)
Valor de p	<0,001

Nota: 1 de 63 casos excluído devido a dados ausentes (1,6%).
A análise foi realizada com base em 62 casos completos.

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Considerando o teste do monofilamento como método de referência, o teste IPTT apresentou: Sensibilidade: 35,7% (IC 95%: 18,6% – 55,9%); Especificidade: 97,1% (IC 95%: 84,7% – 99,9%); Valor preditivo positivo (VPP): 90,9% (IC 95%: 58,7% – 99,8%); Valor preditivo negativo (VPN): 64,7% (IC 95%: 50,1% – 77,6%). De acordo com a matriz de contingência e intervalos de confiança obtidos via software (Tabela 2 e 3).

A razão de verossimilhança positiva foi de 12,31 (IC 95%: 1,68 – 89,9), indicando forte aumento da probabilidade pós-teste quando o IPTT foi positivo. A razão de verossimilhança negativa foi de 0,66 (IC 95%: 0,50–0,87), demonstrando redução modesta da probabilidade da condição quando o teste foi negativo.

Tabela 2: Matriz de contingência entre o IPTT e o teste de monofilamento de 10g (padrão-ouro).

Dados recodificados para análise das estatísticas diagnósticas

	Monofilamento positivo	Monofilamento negativo	Total
Teste positivo	10	1	11
Teste negativo	18	33	51
Total	28	34	62

Fonte: dados da autoria, 2026.

Tabela 3: Intervalos de confiança e desempenho diagnóstico do IPTT em relação ao teste de monofilamento de 10g.

Medidas de desempenho diagnóstico

		Intervalo de confiança de 95%	
Estatística diagnóstica	Estimativa	IC 95% (Inferior)	IC 95% (Superior)
Sensibilidade	35,7%	18,6%	55,9%

Especificidade	97,1%	84,7%	99,9%
Valor preditivo positivo	90,9%	58,7%	99,8%
Valor preditivo negativo	64,7%	50,1%	77,6%

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

A prevalência de perda de sensibilidade plantar segundo o teste de referência foi de 45,2% (28/62). Considerando RV+ de 12,31, um resultado positivo no IPTT aumenta substancialmente a probabilidade pós-teste de neuropatia, reforçando seu valor confirmatório clínico.

4 DISCUSSÃO

Os resultados evidenciam que o Ipswich Touch Test (IPTT) apresentou baixa sensibilidade (35,7%) e elevada especificidade (97,1%) em comparação ao teste do monofilamento de 10g, adotado como método clínico de referência para rastreamento da perda da sensibilidade protetora plantar. Esse desempenho indica que o IPTT identifica apenas parte dos indivíduos com alteração sensorial detectada pelo monofilamento, limitando sua utilização como instrumento isolado de rastreamento. A sensibilidade reduzida compromete sua capacidade de detectar precocemente todos os casos de neuropatia periférica diabética, aspecto clinicamente relevante diante da natureza progressiva e frequentemente assintomática da condição (Tesfaye *et al*., 2021).

Em contrapartida, a especificidade elevada e o alto valor preditivo positivo (90,9%) demonstram baixa taxa de falsos-positivos, conferindo maior robustez ao teste quando o resultado é positivo. Ziegler (2022) destaca que instrumentos clínicos simplificados de avaliação sensorial podem apresentar sensibilidade variável, porém elevada especificidade aumenta a probabilidade de que um resultado positivo corresponda efetivamente à neuropatia estabelecida. Nesse sentido, o perfil observado sugere a aplicabilidade do IPTT como ferramenta auxiliar para confirmação clínica da perda sensorial, especialmente em cenários de atenção primária.

Os achados deste estudo são compatíveis com evidências previamente publicadas. Wang *et al*. (2017), em revisão sistemática, demonstraram ampla heterogeneidade na sensibilidade do teste do monofilamento entre diferentes estudos, enquanto a especificidade permaneceu consistentemente elevada. De modo semelhante, Dros *et al*. (2009), ao compararem o monofilamento com estudos de condução nervosa — considerados mais sensíveis para diagnóstico de neuropatia —, identificaram sensibilidade apenas moderada e especificidade elevada. Esses dados indicam que testes clínicos de triagem, embora operacionalmente viáveis, apresentam limitações inerentes quanto à detecção de todos os casos, particularmente em estágios iniciais.

A comparação realizada deve ser interpretada à luz do fato de que o monofilamento de 10g, apesar de amplamente recomendado em protocolos assistenciais, não constitui padrão-ouro diagnóstico absoluto, cuja confirmação depende de estudos de condução nervosa. Assim, o presente estudo compara dois métodos clínicos de rastreamento, e não valida o IPTT frente a exame neurofisiológico confirmatório.

A baixa sensibilidade observada limita o uso do IPTT como estratégia isolada de rastreamento populacional, uma vez que testes destinados à triagem devem priorizar

elevada sensibilidade para minimizar falsos-negativos (DROS *et al*., 2009). Ademais, os valores preditivos são dependentes da prevalência da condição na amostra estudada, podendo variar em populações com diferentes perfis epidemiológicos.

Entre as limitações metodológicas, destacam-se o delineamento transversal, que impede inferências causais, o tamanho amostral relativamente reduzido, que pode ampliar a imprecisão das estimativas, e a amostragem por conveniência, que restringe a generalização externa dos resultados. Ainda assim, os dados apresentados contribuem para a análise crítica da aplicabilidade do IPTT no rastreamento clínico da neuropatia periférica diabética, particularmente em contextos assistenciais com recursos limitados.

6 CONCLUSÃO

O Ipswich Touch Test demonstrou concordância razoável com o monofilamento de 10g, apresentando elevada especificidade e baixo desempenho em termos de sensibilidade. Embora não se configure como método adequado para rastreamento isolado da neuropatia periférica diabética, pode atuar como ferramenta complementar em contextos de atenção primária, especialmente em cenários com limitação de recursos materiais. Estudos futuros com amostras maiores e comparação com exames neurofisiológicos são recomendados para melhor validação clínica do método.

REFERÊNCIAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of medical care in diabetes – 2025. **Diabetes Care**, Arlington, v. 48, supl. 1, 2025.

ARMSTRONG, D. G. *et al*. Preventing foot ulcers in patients with diabetes. **New England Journal of Medicine**, v. 371, n. 26, p. 2567-2575, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual do pé diabético**: estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

COHEN, J. A coefficient of agreement for nominal scales. **Educational and Psychological Measurement**, v. 20, n. 1, p. 37-46, 1960.

DROS, J. *et al*. Accuracy of monofilament testing to diagnose peripheral neuropathy: a systematic review. **Annals of Family Medicine**, v. 7, n. 6, p. 555-566, 2009.

DUTRA, L. *et al*. Is it possible to substitute the monofilament test for the Ipswich Touch Test in screening for peripheral diabetic neuropathy? **Diabetology and Metabolic Syndrome**, v. 12, 2020.

KIMURA, C. B. **Avaliação do Ipswich Touch Test para risco de ulceração em pés de pacientes diabéticos em unidade de saúde**. 2018. 135 f. Dissertação (Mestrado em Saúde da Família) – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2018.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, n. 1, p. 159-174, 1977.

LIMA, L. *et al*. Avaliação do autocuidado com os pés entre pacientes portadores de diabetes mellitus. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 21, 2022.

MAGLIANO, D.; EDWARD, J. **IDF Diabetes Atlas**. 10. ed. Brussels: International Diabetes Federation, 2021.

MOURÃO, L. *et al*. Aplicativos móveis para promoção de cuidados com pé diabético: revisão de escopo. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 24, 2022.

SHARMA, S. *et al*. The Ipswich Touch Test: a simple and novel method to screen patients with diabetes at home for increased risk of foot ulceration. **Diabetic Medicine**, v. 31, 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes**. 4. ed. 2024.

TESFAYE, S. *et al*. Diabetic neuropathy. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 7, n. 1, p. 122, 2021.

WANG, F. *et al*. Diagnostic accuracy of monofilament tests for detecting diabetic peripheral neuropathy: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Diabetes Research**, 2017.

XIONG, J. *et al*. Glycated albumin as a biomarker for diagnosis of diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. **World Journal of Clinical Cases**, v. 9, 2021.

ZIEGLER, D. Diabetic neuropathy: update on pathomechanisms and clinical management. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 188, 109926, 2022.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 391-401, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Diagnóstico de epilepsia com o uso do eletroencefalograma e a inteligência artificial: uma revisão sistemática

Diagnosis of epilepsy using electroencephalography and Artificial Intelligence: a systematic review

PAULO HENRIQUE SILVA
Discente de Medicina (UNIPAM)
paulohenriques0@unipam.edu.br

KALIL RIBEIRO NUNES
Discente de Medicina (UNIPAM)
kalilnunes@unipam.edu.br

MARILENE RIVANY NUNES
Professora orientadora (UNIPAM)
maryrivany@unipam.edu.br

ELCIMAR DOS REIS CAIXETA
Professor coorientador (UNIPAM)
elcimarcaixeta@unipam.edu.br

Resumo: A epilepsia é um distúrbio neurológico crônico cujo diagnóstico depende, em grande parte, da análise do eletroencefalograma (EEG), processo complexo e sujeito a variabilidade interpretativa. Esta revisão sistemática teve como objetivo identificar os avanços dos modelos de inteligência artificial (IA) aplicados ao EEG para o diagnóstico da epilepsia. Foram analisados estudos publicados entre 2023 e 2024 nas bases PubMed, BVS e EBSCOHost. Ao final, 15 artigos foram incluídos. Os resultados demonstram que modelos baseados em aprendizado de máquina e aprendizado profundo, especialmente arquiteturas híbridas envolvendo redes neurais convolucionais e recorrentes, apresentam elevadas taxas de acurácia e área sob curva (AUC). Apesar dos resultados promissores, persistem desafios relacionados à generalização dos modelos, padronização dos dados e validação clínica. Conclui-se que a IA representa uma ferramenta complementar promissora ao diagnóstico da epilepsia, exigindo, contudo, mais estudos multicêntricos para sua consolidação clínica.
Palavras-chave: aprendizado de máquina; eletroencefalografia; epilepsia; inteligência artificial.

Abstract: Epilepsy is a chronic neurological disorder whose diagnosis largely depends on the analysis of electroencephalography (EEG), a complex process subject to interpretative variability. This systematic review aimed to identify advances in artificial intelligence (AI) models applied to EEG for the diagnosis of epilepsy. Studies published between 2023 and 2024 were analyzed using the PubMed, BVS, and EBSCOHost databases. In total, 15 articles were included. The results indicate that models based on machine learning and deep learning, particularly hybrid

architectures involving convolutional and recurrent neural networks, demonstrate high levels of accuracy and area under the curve (AUC). Despite these promising findings, challenges remain regarding model generalization, data standardization, and clinical validation. It is concluded that AI represents a promising complementary tool for epilepsy diagnosis; however, further multicenter studies are required for its clinical consolidation.
Keywords: machine learning; electroencephalography; epilepsy; artificial intelligence.

1 INTRODUÇÃO

A epilepsia é um distúrbio neurológico crônico causado pela ocorrência de abruptas descargas elétricas anormais no cérebro, causando crises epilépticas. Esse distúrbio, que afeta milhares de pessoas em todo o mundo, apresenta diversos efeitos adversos na qualidade de vida dos pacientes, incluindo comprometimento cognitivo, diminuição da capacidade de atividades diárias e possível estigmatização social. Até o momento, uma compreensão completa da etiologia da epilepsia não está disponível (Gajic *et al.,* 2015).

O diagnóstico preciso e precoce da epilepsia é essencial para garantir um tratamento eficaz e melhorar a qualidade de vida dos pacientes. Inicialmente, deve-se fazer uma anamnese extensa da história do paciente e realizar a identificação correta das crises, o que pode ser desafiador, especialmente em casos em que os sintomas são sutis ou os registros do eletroencefalograma (EEG) são complexos e difíceis de interpretar (Pressler *et al*., 2021).

O EEG, enquanto principal ferramenta utilizada no diagnóstico da epilepsia, permite a monitorização da atividade elétrica cerebral e a detecção de padrões característicos das crises epilépticas. Apesar de sua importância clínica, a análise dos resultados de um EEG exige profissionais altamente qualificados e é suscetível a erros de interpretação, devido ao extenso volume de dados e à variabilidade dos sinais cerebrais. Para superar essas limitações, o uso de técnicas de Inteligência Artificial (IA) tem se destacado como uma abordagem promissora, capaz de automatizar e otimizar o processo de análise de EEG (Oto, 2017).

A pesquisa em IA direcionada para o diagnóstico da epilepsia tem focado na detecção automática da doença através de algoritmos de aprendizado de máquina, aprendizado profundo e redes neurais, os quais buscam identificar as ondas característica de atividade epiléptica em grandes volumes de dados com potencial precisão superior à análise humana convencional (Shoeibi *et al*., 2021).

Diante desse cenário, esta revisão sistemática visa reunir e analisar criticamente os estudos recentes que exploram a utilização da IA aplicada ao EEG para o diagnóstico de epilepsia. A partir dessa análise, busca-se discutir os avanços alcançados, os desafios ainda existentes e as perspectivas para a implementação dessas tecnologias no contexto clínico.

Este estudo visa identificar os avanços dos modelos de Inteligência Artificial (IA) relacionados ao Eletroencefalograma (EEG) para o diagnóstico de epilepsia, além de apresentar os modelos de IA utilizados no EEG para o diagnóstico de epilepsia; identificar a eficácia dos métodos de IA associado ao EEG para o diagnóstico de epilepsia

e descrever os benefícios e desafios da aplicação da IA no EEG para o diagnóstico de epilepsia.

A IA tem se tornado uma área de pesquisa e aplicação cada vez mais relevante na medicina, e compreender a sua influência nesse campo é de suma importância, visto os seus potenciais benefícios para a sociedade; sabendo que o EEG é uma ferramenta essencial para o diagnóstico da EP, e que tem como principais contrapontos o fato de possuir grande volume de dados e portanto um longo tempo de análise, a necessidade de profissionais especializados para sua avaliação, e a possibilidade de incerteza diagnóstica, o estudo justifica-se ao explorar as modalidades de IA que procuram automatizar o diagnóstico dessa doença, visando aprimorar a acurácia diagnóstica da epilepsia e assim melhorar a qualidade de vida dos pacientes portadores dessa comorbidade.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, que consiste em um estudo de revisão que usa métodos explícitos e sistemáticos para reunir e sintetizar descobertas de estudos que abordam uma questão claramente formulada. Para a realização da revisão sistemática, foi preconizado o proposto pela declaração de *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (Page *et al*., 2021).

Para tal, a construção do estudo seguiu as seguintes etapas: definição do tema, elaboração da questão de pesquisa, estabelecimento de critérios de busca na literatura e de inclusão e exclusão de artigos; definição das informações a serem extraídas dos artigos selecionados e categorização dos estudos; análise; interpretação dos resultados e apresentação da revisão.

O estudo foi guiado pela pergunta norteadora "Quais são os modelos de IA associados ao EEG para diagnóstico da epilepsia?". Para direcionar a busca dos artigos, foi adotado o uso dos Descritores em Ciências da Saúde eletroencefalograma: inteligência artificial, aprendizado de máquina, aprendizado profundo, diagnóstico e epilepsia em português; *electroencephalogram, artificial intelligence, machine learning, deep learning, diagnosis,* em inglês.

As bases de dados eletrônicas consultadas foram o Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), por meio da ferramenta de busca PubMed, a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), e o EBSCOHost, que inclui uma série de outras bases de dados em sua pesquisa. Essas bases de dados foram escolhidas pelo alcance científico na área da saúde. A busca foi realizada com vistas a buscar artigos publicados no período de janeiro de 2023 a dezembro de 2024, na língua portuguesa e inglesa. A Tabela 01 mostra a estratégia de pesquisa que foi adotada para cada base de dados consultada.

Tabela 01: Estratégia de pesquisa segundo a base de dados eletrônica utilizada

Base de dados eletrônicas	Estratégia de pesquisa
PubMed, BVS, EBSCOHost (português)	Eletroencefalograma AND inteligência artificial AND (aprendizado de máquina OR aprendizado profundo OR rede neural) AND diagnóstico AND epilepsia

PubMed, BVS, EBSCOHost (inglês)	Electroencephalogram AND artificial intelligence AND (machine learning OR deep learning OR neural network) AND diagnosis AND epilepsy

Fonte: autoria própria, 2025.

Foi realizado o levantamento dos artigos seguindo os critérios de inclusão estabelecidos, e os artigos que não apresentaram coerência com o objetivo do estudo e a questão norteadora ou eram duplicados foram excluídos. Na sequência, foi realizada a análise e seleção dos artigos, independentemente, por dois pesquisadores, observando-se o título e resumos dos artigos. Nos casos em que estes não foram suficientes para determinar a elegibilidade da publicação, foi verificada a publicação na íntegra.

Posteriormente estes pesquisadores se encontraram para comparar a amostragem selecionada, discutir as discrepâncias e chegar a um consenso acerca da amostragem dos artigos que iam compor o estudo. Então, os artigos selecionados foram analisados e os dados relevantes para direcionar a análise e discussão da temática proposta foram coletados. Para a coleta de dados foi utilizado um instrumento desenvolvido pelos autores, o qual contempla as seguintes variáveis: ano de publicação, título, autores, delineamento do tipo de estudo, nível de evidência científica do artigo, métodos de IA associados ao EEG, acurácia e AUC.

Para determinar o nível de evidência científica e a força de recomendação para tomada de decisão, foram adotadas as diretrizes metodológicas do sistema *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE), disposto no manual de graduação da qualidade da evidência e força de recomendação para tomada de decisão em saúde (Brasil, 2014). Assim, foi possível elencar o nível de evidência científica dos artigos e o grau de recomendação das IAs em realizar sua determinada função.

O GRADE é um sistema universal, transparente e sensível para classificar a qualidade das evidências e a força das recomendações de estudos. O nível de evidência representa a confiança na informação utilizada em apoio a uma determinada recomendação. No sistema GRADE, a avaliação da qualidade da evidência é classificada em quatro níveis: alto, moderado, baixo, muito baixo, conforme mostrado no Quadro 1 (Brasil, 2014).

Quadro 1: Níveis de evidências de acordo com o sistema GRADE.

Nível	Definição	Implicações	Fonte de informação
Alto	Há forte confiança de que o verdadeiro efeito esteja próximo daquele estimado.	É improvável que trabalhos adicionais modificarão a confiança na estimativa do efeito.	- Ensaios clínicos bem delineados, com amostra representativa. - Em alguns casos, estudos observacionais bem delineados, com achados consistentes*.
Moderado	Há confiança moderada no efeito estimado.	Trabalhos futuros poderão modificar a confiança na estimativa de efeito, podendo, inclusive, modificar a estimativa.	- Ensaios clínicos com limitações leves**. - Estudos observacionais bem delineados, com achados consistentes*.

Baixo	A confiança no efeito é limitada.	Trabalhos futuros provavelmente terão um impacto importante em nossa confiança na estimativa de efeito.	- Ensaios clínicos com limitações moderadas**. - Estudos observacionais comparativos: coorte e caso controle.
Muito baixo	A confiança na estimativa de efeito é muito limitada. Há importante grau de incerteza nos achados.	Qualquer estimativa de efeito é incerta.	- Ensaios clínicos com limitações graves**. - Estudos observacionais comparativos com limitações**. - Estudos observacionais não comparados***. - Opinião de especialistas.

-*Estudos de coorte sem limitações metodológicas, com achados consistentes apresentando tamanho de efeito grande e/ou gradiente dose resposta. **Limitações: vieses no delineamento do estudo, inconsistência nos resultados, desfechos substitutos ou validade externa comprometida. ***Séries e relatos de caso

Fonte: Brasil, 2014.

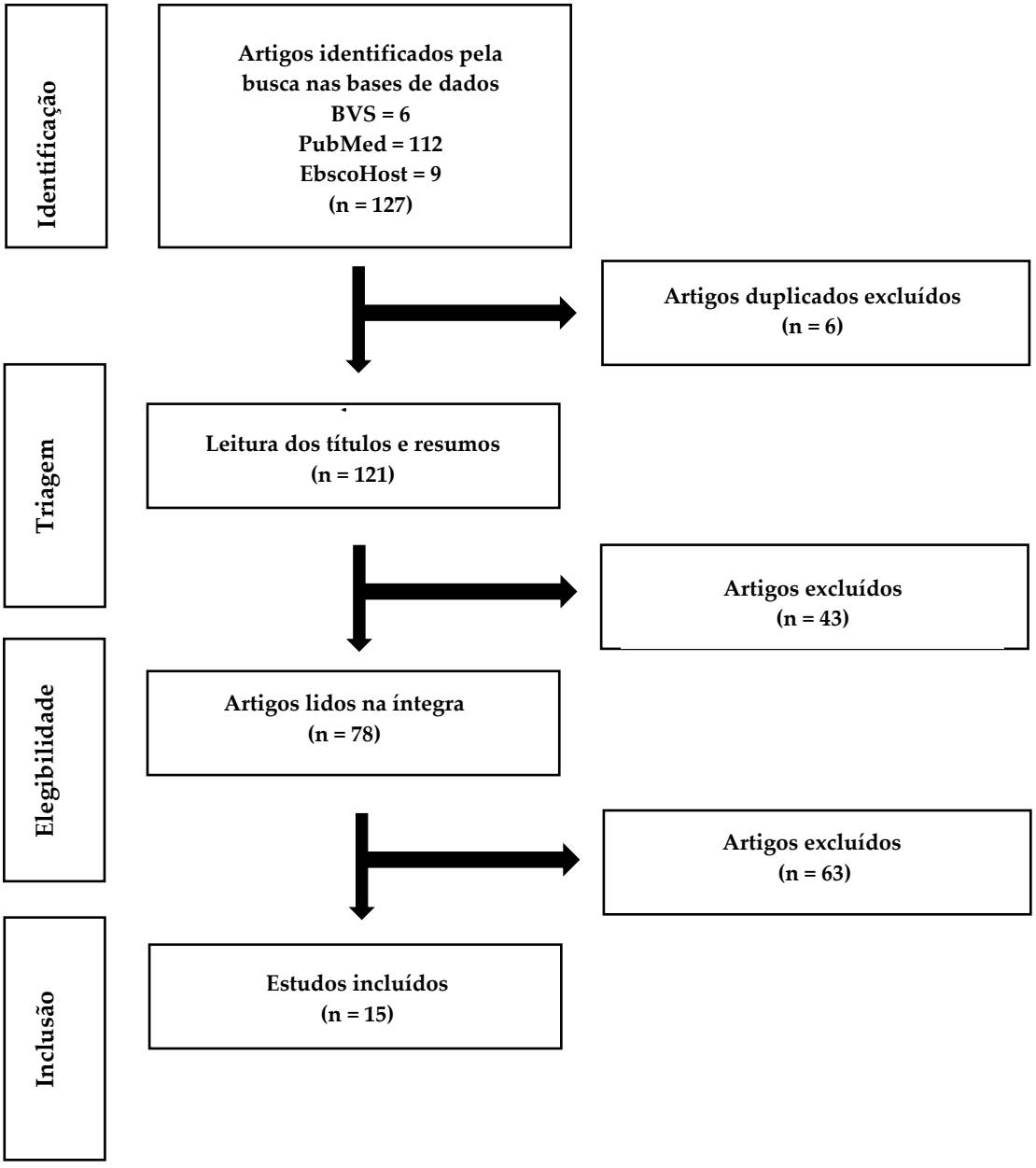
Além disso, para definir o nível de confiança de cada determinado modelo de IA, foi priorizada a análise da área sob a curva (AUC) e a característica operacional do receptor (ROC), valores obtidos a partir da comparação dos resultados do programa com avaliações realizadas por médicos em um gráfico com as taxas de verdadeiro-positivo versus falso- positivo, para determinar a diferença de acurácia entre a IA e o médico humano, assim permitindo expressar o nível de precisão das IAs (Topol, 2019).

A análise dos artigos foi realizada pelo método de análise descritiva, possibilitando observar, analisar e correlacionar os dados com a maior precisão possível. Por fim, os artigos selecionados foram organizados e as variáveis, supracitadas, apresentadas em uma tabela descritiva, objetivando sintetizar as informações, bem como propiciar uma melhor visualização dos dados essenciais que merecem destaque.

3 RESULTADOS

A profunda busca na literatura por artigos que abordam o tema em questão propiciou encontrar de forma abrangente 127 artigos únicos, publicados entre 2023 e 2024, no entanto, desse montante, apenas 15 artigos foram incluídos ao fim da avaliação pelos autores, sendo representado na Figura 1.

Figura 1: Fluxograma da busca e inclusão dos artigos



Fonte: Instrumento de coleta de dados elaborado pelos autores, 2025.

Desse modo, as publicações selecionadas para análise foram estruturadas e descritas no Quadro 2, citando ano de publicação, título e autores dos artigos analisados.

Quadro 2: Organização dos artigos por título, autores e ano de publicação.

Nº	Ano	Título	Autores
1	2024a	*A scheme combining feature fusion and hybrid deep learning models for epileptic seizure detection and prediction*	Zhang *et al*.
2	2023a	*A Shallow Autoencoder Framework for Epileptic Seizure Detection in EEG Signals*	Khan *et al*.
3	2023	*An automated detection of epileptic seizures EEG using CNN classifier based on feature fusion with high accuracy*	Chen *et al*.
4	2024 b	*An epilepsy diagnosis method based on a transferred alexnet model and eeg signals.*	Zhang *et al*.
5	2023a	*An Epileptic EEG Detection Method Based on Data Augmentation and Lightweight Neural Network*	Wang *et al*.
6	2023	*Automated Interpretation of Clinical Electroencephalograms Using Artificial Intelligence.*	Tveit *et al*.
7	2023 b	*Automated recognition of epilepsy from EEG signals using a combining space-time algorithm of CNN-LSTM*	Wang *et al*.
8	2024	*Automatic detection of epilepsy from EEGs using a temporal convolutional network with a self-attention layer*	Huang *et al*.
9	2023	*Detection and classification of adult epilepsy using hybrid deep learning approach*	Srinivasan *et al*.
10	2024	*Detection Method of Epileptic Seizures Using a Neural Network Model Based on Multimodal Dual-Stream Networks*	Wang *et al*.
11	2023	*EEG-based epileptic seizure detection using binary dragonfly algorithm and deep neural network*	Yogarajan *et al*.
12	2023	*Machine learning-based classification of physiological and pathological high-frequency oscillations recorded by stereoelectroencephalography*	Li *et al*.
13	2024	*Nonlinear analysis and recognition of epileptic EEG signals in different stages*	Lu *et al*.
14	2023 b	*Robust Epileptic Seizure Detection Using Long Short-Term Memory and Feature Fusion of Compressed Time-Frequency EEG Images*	Khan *et al*.
15	2023	*XAI4EEG: spectral and spatio-temporal explanation of deep learning-based seizure detection in EEG time series.*	Raab; Theissler; Spiliopoulou.

Fonte: Instrumento de coleta de dados elaborado pelos autores, 2025.

Em seguida, apresentou-se os artigos e as informações contidas em seu texto completo, incluindo tipo de estudo, tamanho da amostra e sua duração e o nível de evidência científica da publicação, representado no Quadro 3.

Quadro 3: Distribuição dos artigos de acordo com acurácia, AUC, modelos utilizados, delineamento do estudo, níveis de evidência científica do artigo.

Nº do artigo	ACC	AUC	Modelo IA	Banco de Dados	Nível de Evidência
1	99,35%	99,34%	CNN-GRU-AM	CHB-MIT (23)	Moderado
2	98,85%	-	kNN	CHB-MIT (23) + Bonn (25)	Moderado
3	98,65%	-	RF + CNN	Bonn (25) + New Delhi (10)	Moderado
4	94,78%	-	TL + AlexNet	Bonn (25)	Moderado
5	98,52%	-	PCNN + Bi-LSTM	CHB-MIT (23) + Bonn (25)	Moderado
6	87,97%	89,0%-96,0%	CNN	Haukeland (30.493)	Alta
7	98,00%	96,8%	CNN + LSTM	Bonn (25)	Moderado
8	95,50%	95,0%	TCN + AM	Shenzhen (35); Bonn (25)	Moderado
9	99,08%	-	CNN + Bi-LSTM	CHB-MIT (16)	Moderado
10	99,69%	-	CNN + LSTM	Bonn (25) + New Delhi (10)	Moderado
11	100%	-	DNN	Bonn (25)	Moderado
12	86,30%	90,0%	CNN	Tiantan (17); Fengtai Hospital (9)	Moderado
13	95,20%	99,9%	CNN	New Delhi (10)	Moderado
14	97,00%	-	RNN + LSTM	Bonn (25)	Moderado
15	90,06%	-	CNN + SHAP	Helsinki University (79)	Moderado

Legenda: ACC: Acurácia; AM: Attention mechanism; AUC: Área sob a curva; CNN: Convolutional Neural Network; DNN: Deep neural network; GRU: Gated recurrent unit; kNN: k Nearest Neighbour; LSTM: Long Short-Term Memory; PCNN: Pyramid Convolutional Neural Network; RNN: Recurrent Neural Network; SHAP: SHapley Additive exPlanations; TCN: Temporal convolutional neural network; TL: Transfer Learning.

Fonte: Instrumento de coleta de dados elaborado pelos autores, 2025.

4 DISCUSSÃO

O EEG é um exame essencial no diagnóstico da epilepsia, pois permite identificar padrões característicos da doença por meio do registro da atividade elétrica cerebral, devendo ser realizado em vigília e sono, com técnicas de sensibilização para aumentar sua sensibilidade. A ausência de alterações epileptiformes não exclui o diagnóstico de epilepsia, já que as descargas podem não ocorrer durante o exame ou estar localizadas em áreas profundas não acessíveis aos eletrodos de superfície (Thomas *et al.,* 2021). Assim, os achados devem sempre ser interpretados à luz do quadro clínico. Em casos de suspeita com EEG normal, recomenda-se a repetição do exame, pois a realização de até três registros aumenta significativamente sua positividade, desde que seja conduzido com metodologia adequada e interpretado por profissional experiente (Marchetti, 2024).

A integração da IA no diagnóstico de epilepsia via EEG representa uma mudança de paradigma na neurologia clínica, visando mitigar a subjetividade e a carga de trabalho exaustiva associada à análise manual (Wang *et al.,* 2024). A discussão atual gira em torno da transição de modelos de detecção simples para sistemas complexos de interpretação automatizada que alcançam desempenho equivalente ao de especialistas humanos (Tveit *et al.*, 2023).

Estudos recentes, como o desenvolvimento do modelo SCORE-AI, demonstram que a IA pode não apenas distinguir entre exames normais e anormais, mas também classificar anomalias em categorias clinicamente relevantes, como atividades epileptiformes focais ou generalizadas. O SCORE-AI apresentou uma acurácia média de 88,3%, superando modelos anteriores de detecção de espículas e equiparando-se a especialistas humanos, o que é crucial para reduzir o erro diagnóstico, a causa mais comum de tratamentos inadequados para epilepsia (Tveit *et al.*, 2023). Além disso, técnicas de aprendizado por transferência (*transfer learning*) com modelos como o AlexNet têm sido eficazes para lidar com o problema de amostras pequenas, permitindo que conhecimentos de domínios de imagem sejam aplicados com sucesso ao processamento de sinais de EEG (Zhang *et al.*, 2024b).

A pesquisa desenvolvida por Srinivasan *et al*. (2023) focou na identificação de crises a partir de sinais de EEG multicanal brutos com processamento mínimo. A inovação central consistiu no uso de um Autoencoder de Convolução Profunda 3D (3D-DCAE) para o aprendizado automático de características, eliminando a necessidade de extração manual exaustiva. O modelo híbrido rotulado (LHCAE), que combina esse codificador a um classificador de LSTM, apresentou o melhor desempenho com janelas de sinal de 4 segundos. O sistema atingiu uma acurácia de 99,08% e sensibilidade de 99,21% no dataset CHB-MIT, destacando-se pela redução de parâmetros e eficiência computacional para aplicações em tempo real.

Chen e colaboradores (2023) propuseram uma abordagem fundamentada na fusão e seleção de características multivariadas para o reconhecimento automático de crises epilépticas. O estudo utilizou a *Discrete Wavelet Transform* (DWT) para decompor os sinais em sub-bandas, extraindo medidas de entropia e desvio padrão. O principal achado foi a eficácia do algoritmo RF na seleção das 10 características mais relevantes, o que reduziu a redundância e otimizou o desempenho da CNN. Os resultados demonstraram uma acurácia de 99,9% na base de dados de *Bonn* e alcançaram a marca de 100% de acurácia, sensibilidade e especificidade no conjunto de dados de *New Delhi*, superando modelos tradicionais.

Yogarajan *et al*. (2023) introduziram uma técnica baseada em inteligência de enxame para otimizar a detecção de crises via EEG. A metodologia também empregou a DWT para extrair parâmetros estatísticos do exame. Os resultados revelaram que o sistema foi capaz de atingir 100% de acurácia, sensibilidade e especificidade utilizando apenas um subconjunto de 13% das características originais selecionadas. Este achado ressalta que a seleção inteligente de dados permite que RNN treinem de forma significativamente mais rápida, mantendo a máxima precisão mesmo em conjuntos de dados desequilibrados.

A eficácia dos sistemas de detecção foi significativamente aprimorada pelo uso de modelos híbridos que capturam dependências espaciais e temporais. Entre eles, destacam-se as arquiteturas espaçotemporais, com a combinação de CNN com LSTM ou GRU permite que o sistema "lembre" estados anteriores do sinal, identificando tendências de mudança que modelos independentes ignoram (Wang *et al.*, 2023b; Zhang *et al.* 2024a).

Além disso, métodos como Reconstrução de Espaço de Fase (PSR) e Seção de Poincaré (PS) revelaram que o cérebro passa por estados "pré-cursores" antes de uma

crise real, permitindo a identificação de sinais pré-ictais com acurácia superior a 93% (Lu *et al.,* 2024). O uso de classificadores como o RUSBoost para diferenciar Oscilações de Alta Frequência (HFOs) patológicos de fisiológicos é fundamental para localizar com precisão a zona epileptogênica em cirurgias de epilepsia, evitando o risco de remover áreas funcionais vitais do cérebro (Li *et al.*, 2023).

Para que a IA seja integrada ao cotidiano clínico, há uma necessidade crescente de redes neurais leves (*lightweight*). O uso de Autoencoders Rasos (*Shallow Autoencoders*) e modelos como o PCNN-BiLSTM reduz drasticamente a carga computacional, permitindo a implementação em dispositivos vestíveis (wearables) para monitoramento ambulatorial. Esses sistemas são capazes de processar sinais de canal único com alta precisão, o que aumenta o conforto do paciente e viabiliza o acompanhamento prolongado fora do ambiente hospitalar (Khan *et al.,* 2023a; Wang *et al.*, 2023a).

Apesar dos avanços aqui discutidos, existem algumas limitações nesse processo. O próprio exame de EEG possui baixa relação sinal-ruído e é altamente suscetíveis a interferências ambientais e movimentos do paciente, o que pode elevar as taxas de falsos positivos em modelos que não utilizam técnicas robustas de pré-processamento ou aumento de dados (Huang *et al.*, 2024). Além disso, muitos modelos são treinados em bases de dados específicas (como o dataset Bonn ou CHB-MIT), mas falham ao serem aplicados no mundo real com populações diversas ou tipos de crises não representados no treinamento (Wang *et al.,* 2023b). Por fim, a natureza de "*black box*" das IAs, que escapa da capacidade de compreensão humana, gera desconfiança médica. Ferramentas como o XAI4EEG, que utilizam SHAP para visualizar as contribuições espectrais e espaciais de cada decisão do modelo, são fundamentais para que o clínico valide a predição da IA com confiança (Raab; Theissler; Spiliopoulou., 2023).

Os artigos selecionados possuem robustas diretrizes metodológicas, mas, no geral, não apresentaram comparação de eficácia com médicos, não apresentaram valores de AUR/ROC e o banco de dados usado para treinamento da IA e o mesmo utilizado para avaliar/testar o modelo, o que impossibilita a avaliação de *overfitting,* ou seja, quando a análise da IA corresponde muito de perto ou exatamente a um conjunto específico de dados e pode, portanto, não se ajustar a dados adicionais advindos de outros equipamentos em outras localidades, ou prever observações futuras de forma confiável.

5 CONCLUSÃO

A aplicação da IA no diagnóstico da epilepsia por meio do EEG representa um avanço promissor na área da neurologia, oferecendo maior precisão, agilidade e suporte à tomada de decisão clínica, porém desafios ainda persistem, como a padronização dos dados, a generalização dos modelos para diferentes populações e a necessidade de validação em ambientes clínicos reais. Assim, embora os resultados atuais sejam encorajadores, mais estudos multicêntricos e com amostras representativas, com múltiplas origens, são essenciais para consolidar o uso da IA como ferramenta complementar no diagnóstico da epilepsia. O futuro aponta para uma integração cada vez mais sólida entre tecnologia e prática médica, visando diagnósticos mais precoces e intervenções mais eficazes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da saúde. Secretaria de ciência, tecnologia e insumos estratégicos. Departamento de ciência e tecnologia. **Diretrizes metodológicas**: sistema grade-manual de graduação da qualidade da evidência e força de recomendação para tomada de decisão em saúde. 2014.

CHEN, W. *et al*. An automated detection of epileptic seizures EEG using CNN classifier based on feature fusion with high accuracy. **Bmc Medical Informatics and Decision Making**, v. 23, n. 1, p. 96, 2023.

GAJIC, D. *et al*. Detection of epileptiform activity in EEG signals based on time-frequency and non-linear analysis. **Frontiers in computational neuroscience**, v. 9, n.1, p. 38, 2015.

HUANG, L. *et al*. Automatic detection of epilepsy from EEGs using a temporal convolutional network with a self-attention layer. **BioMedical Engineering OnLine**, v. 23, n. 1, p. 50, 2024.

KHAN, G. H. *et al*. A shallow autoencoder framework for epileptic seizure detection in EEG signals. **Sensors**, v. 23, n. 8, p. 4112, 2023a.

KHAN, Shafi Ullah; JAN, Sana Ullah; KOO, Insoo. Robust epileptic seizure detection using long short-term memory and feature fusion of compressed time–frequency EEG images. **Sensors**, v. 23, n. 23, p. 9572, 2023b.

LI, Zilin *et al*. Machine learning-based classification of physiological and pathological high-frequency oscillations recorded by stereoelectroencephalography. **Seizure: European Journal of Epilepsy**, v. 113, n. 2, p. 58-65, 2023.

LU, X. *et al*. Nonlinear analysis and recognition of epileptic EEG signals in different stages. **Journal of Neurophysiology**, v. 132, n. 3, p. 685-694, 2024.

MARCHETTI, R. L. **Manual Prático de Neuropsiquiatria da Epilepsia**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2019. *E-book.* ISBN 9788595150836. Brasil, 2024.

OTO, M. M.The misdiagnosis of epilepsy: appraising risks and managing uncertainty. **Seizure**, v. 44, n. 2, p. 143-146, 2017.

PRESSLER, R. M. *et al*. The ILAE classification of seizures and the epilepsies: Modification for seizures in the neonate. Position paper by the ILAE Task Force on Neonatal Seizures. **Epilepsia**, v. 62, n. 3, p. 615-628, 2021.

RAAB, Dominik; THEISSLER, Andreas; SPILIOPOULOU, Myra. XAI4EEG: spectral and spatio-temporal explanation of deep learning-based seizure detection in EEG time series. **Neural Computing and Applications**, v. 35, n. 14, p. 10051-10068, 2023.

SHOEIBI, A. *et al*. Epileptic seizures detection using deep learning techniques: a review. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 11, p. 5780, 2021.

SRINIVASAN, S. *et al*. Detection and classification of adult epilepsy using hybrid deep learning approach. **Scientific reports**, v. 13, n. 1, p. 17574, 2023.

THOMAS, J. *et al*. Automated adult epilepsy diagnostic tool based on interictal scalp electroencephalogram characteristics: A six-center study. **International journal of neural systems**, v. 31, n. 05, p. 2050074, 2021.

TOPOL, E. J. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. **Nature medicine**, v. 25, n. 1, p. 44-56, 2019.

TVEIT, J. *et al*. Automated interpretation of clinical electroencephalograms using artificial intelligence. **JAMA neurology**, v. 80, n. 8, p. 805-812, 2023.

WANG, B. *et al*. Detection method of epileptic seizures using a neural Network Model based on Multimodal Dual-Stream Networks. **Sensors**, v. 24, n. 11, p. 3360, 2024.

WANG, Chenlong *et al*. An epileptic EEG detection method based on data augmentation and lightweight neural network. **IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine**, v. 12, n. 1, p. 22-31, 2023a.

WANG, X. *et al*. Automated recognition of epilepsy from EEG signals using a combining space–time algorithm of CNN-LSTM. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 14876, 2023b.

YOGARAJAN, G. *et al*. EEG-based epileptic seizure detection using binary dragonfly algorithm and deep neural network. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 17710, 2023.

ZHANG, J. *et al*. A scheme combining feature fusion and hybrid deep learning models for epileptic seizure detection and prediction. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, p. 16916, 2024a.

ZHANG, Q.; LI, C.; DING, Y. An epilepsy diagnosis method based on a transferred alexnet model and eeg signals. **Journal of Mechanics in Medicine and Biology**, v. 24, n. 02, p. 2440005, 2024b.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 403-411, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Efeito carcinogênico da cetamina em células somáticas de *Drosophila melanogaster*

Carcinogenic effect of ketamine in somatic cells of Drosophila melanogaster

THAÍS ALLEMAGNE CARVALHO VILARINHO
Discente de Medicina (UNIPAM)
thaisvilarinho@unipam.edu.br

BEATRIZ RODRIGUES PINHEIRO
Discente de Medicina (UNIPAM)
beatrizpinheiro@unipam.edu.br

PAULA MARYNELLA ALVES PEREIRA LIMA
Professora orientadora (UNIPAM)
paulamp@unipam.edu.br

Resumo: Esse estudo teve como objetivo analisar o efeito carcinogênico da cetamina e sua modulação sobre a doxorrubicina por meio do teste de tumores epiteliais (ETT) em células somáticas de *Drosophila melanogaster*. Larvas foram expostas a diferentes concentrações de cetamina (0,53 mM, 1,05 mM e 2,1 mM) isoladamente ou em associação com a doxorrubicina à 0,4mM. A frequência tumoral das concentrações testadas e dos controles positivo (doxorrubicina – 0,4 mM) e negativo (água de osmose reversa) foram analisadas estatisticamente pelo uso do teste U, não paramétrico, de Mann-Whintney ($p < 0,05$). Foi demonstrado um aumento significativo na geração de tumores epiteliais em *D. melanogaster*, para as concentrações de 1,05 mM e 2,1 mM quando comparadas ao controle negativo. Quando associada a doxorrubicina, a cetamina não evidenciou efeito sinérgico na carcinogenicidade. A distribuição dos tumores nesse estudo ocorreu majoritariamente em corpo e asa. Concluiu-se que a cetamina exerce um possível efeito carcinogênico dose-dependente. A ausência de modulação da doxorrubicina no experimento pode ser explicada pelos distintos efeitos celulares que as drogas exercem.
Palavras-chave: cetamina; doxorrubicina; carcinogenicidade; *Drosophila melanogaster*.

Abstract: This study aimed to analyze the carcinogenic effect of ketamine and its modulation of doxorubicin through the epithelial tumor test (ETT) in somatic cells of *Drosophila melanogaster*. Larvae were exposed to different concentrations of ketamine (0.53 mM, 1.05 mM, and 2.1 mM), either alone or in association with doxorubicin at 0.4 mM. Tumor frequency at the tested concentrations, as well as in the positive control (doxorubicin – 0.4 mM) and negative control (reverse osmosis water), was statistically analyzed using the nonparametric Mann–Whitney U test ($p < 0.05$). A significant increase in the generation of epithelial tumors in *D. melanogaster* was demonstrated at the concentrations of 1.05 mM and 2.1 mM when compared with the negative control. When associated with doxorubicin, ketamine did not show a synergistic effect on carcinogenicity. In this study, tumors were predominantly distributed in the body and wings. It was concluded that ketamine exerts a possible dose-dependent carcinogenic effect. The absence

of modulation of doxorubicin in the experiment may be explained by the distinct cellular effects exerted by the drugs.
Keywords: ketamine; doxorubicin; carcinogenicity; *Drosophila melanogaster*.

1 INTRODUÇÃO

O câncer é uma doença que cresce exponencialmente na população mundial. Cerca de um a cada cinco homens ou mulheres terá câncer na vida, e um a cada nove homens e uma a cada doze mulheres morrem da doença. Entre os tipos mais diagnosticados estão câncer de pulmão, câncer de mama feminina, câncer colorretal, câncer de próstata e câncer de estômago (Bray *et al*., 2024).

O câncer é uma doença multifatorial e se dá por mutações genéticas herdadas ou adquiridas (Hanahan; Weinberg, 2011). A progressão da doença é influenciada por fatores intracelulares e extracelulares, capazes de regular o metabolismo tumoral, como a glicólise e o metabolismo de aminoácidos, podendo assim estimular a divisão celular (Ahmad *et al*., 2023; Zhang, 2023). Por se tratar de uma entidade heterogênea, é perceptível que o tratamento do câncer é desafiador (Malla *et al*., 2024).

A doxorrubicina (DOX) é um medicamento da classe das antraciclinas e utilizado amplamente como agente quimioterápico de primeira linha no tratamento do câncer. Conta com diferentes mecanismos de injúria celular capazes de induzir a apoptose das células cancerígenas. Em contrapartida há restrições em seu uso, visto que está associada a reações adversas, como cardiotoxicidade e a resistência adquirida das células tumorais. Diante dessas limitações, emergiu a necessidade de novos modelos de terapêuticos, como diferentes esquemas de terapias combinadas, com o objetivo de superar resistência e toxicidade às drogas (Sritharan; Sivalingam, 2021).

Nesse cenário de urgência por novas estratégias terapêuticas, o reposicionamento de fármacos mostra-se uma necessidade (Malla *et al*., 2024). A cetamina, um antagonista de receptor Nmetil-D-aspartato (NMDA), é usada como anestésico, sedativo e no manejo de problemas respiratórios e neurológicos, como a epilepsia (Alkhachroum *et al*., 2020; Cohen *et al*., 2018). No que tange sua aplicação no contexto do câncer, ela tem sido utilizada para dor oncológica. Em um estudo *in vitro* realizado por Zhou *et al*. (2017), foi demonstrada a segurança do uso da cetamina como analgésico adjuvante em dose baixa. Jiang *et al.* (2022), identificou melhora da dor oncológica do câncer cervical de forma mais eficaz na combinação da cetamina e morfina quando comparado a utilização somente de morfina. Notavelmente, foi demonstrado seu potencial efeito antitumoral em modelos experimentais de carcinoma hepatocelular ao reduzir a proliferação celular e induzir ferroptose (He *et al*., 2021).

Tendo em vista o potencial uso da cetamina nos tratamentos cancerígenos e como adjuvante da dor oncológica, faz-se necessário avaliar o efeito carcinogênico desse fármaco em modelo de estudo do câncer como *Drosophila melanogaster*, bem como seu efeito modulador sobre o quimioterápico DOX.

2 METODOLOGIA

2.1 AGENTES QUÍMICOS

A DOX, um agente químico de ação citotóxica, foi utilizado como controle positivo na concentração de 0,4mM. Nessa concentração, estudos mostram sua ação carcinogênica em *D. melanogaste*r (Silva; Gomes; Alves, 2020; Vasconcelos *et al*., 2020).

A cetamina (Ketamin 50mg/mL Cristalia®) foi utilizada no experimento em três diferentes concentrações: 0,53 mM, 1,05 mM, 2,1 mM. A seleção dessas concentrações foi baseada em estudos experimentais prévios que avaliaram os efeitos da cetamina em *D. melanogaster* em faixas semelhantes de exposição (Dunham *et al*., 2024; Bello; Folarin, 2025).

2.2 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

As linhagens de *D. melanogaster* ficam no Laboratório de Citogenética e Mutagênese – UNIPAM. São mantidas em um ambiente com 60% de umidade e com temperatura de aproximadamente 25° C, dentro de uma incubadora B.O.D. 411 D.

O ETT consiste em um cruzamento entre machos *mwh*/*mwh* e fêmeas virgens de *wts*/*TM3, Sb*^{1}. Posteriormente, em um período de 8 horas, os ovos gerados desse acasalamento foram colocados pelas moscas e, após a sua eclosão, ocorreu a coleta de larvas de 3º estádio por meio de uma peneira de malha estreita e a lavagem com água de osmose reversa. Depois, as larvas permaneceram por um tratamento crônico de cerca de 48 horas alimentando de purê de batatas com tratamento específico.

Foram testadas 3 concentrações distintas de cetamina (0,53 mM, 1,05 mM, 2,1 mM), misturadas a 1,5g de purê de batatas, e cada uma foi feita em quadruplicata. Tanto para a DOX (controle positivo), quanto para a água (controle negativo), foram adicionados 5 mL para cada frasco com purê de batata, em 4 repetições. Ao concluir a metamorfose, ou seja, 120 horas a partir do período de exposição ao purê com tratamento, as moscas foram recolhidas e conservadas em etanol 70%, para somente então poderem ser analisadas.

As *D. melanogaster* com o fenótipo de pelagem selvagem, longa e fina, foram separadas para serem estudadas, mas as moscas com pelos grossos e curtos foram descartadas por não possuírem o genótipo desejado para a pesquisa. A seguir, por meio de uma lupa estereoscópica, placa escavada e glicerina, uma análise foi feita com embasamento na quantidade de tumores encontrados e seus resultados foram colocados em tabela com um diagrama padrão expressando os números de tumores observáveis e a localização deles nas moscas.

Diante da frequência de tumor das concentrações testadas e os controles (positivo e negativo), suas divergências estatísticas foram determinadas pelo uso do teste U, não paramétrico, de Mann-Whitney, e o emprego do nível de significância <0,05.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Sidorov *et al*. (2001), a distribuição de tumores na cutícula imaginal de *Drosophila* é assimétrica e depende principalmente do tamanho do órgão e duração do período de proliferação celular. Dessa forma, órgãos maiores e com maior tempo de divisão celular apresentam maior frequência de tumores, sendo esses as asas e o dorso das moscas. Diante disso, nossos resultados foram ao encontro com que esses autores abordaram, tendo sido encontrados no experimento total 1.524 tumores, sendo que 432 estavam nas asas e 646 no corpo das *D. melanogaster* (Tabela 1).

Tabela 1. Frequência de clones tumorais observada em *Drosophila melanogaster*, heterozigota para o gene supressor tumoral Warts, tratada com água ultrapura (controle negativo); doxorrubicina 0,4 mM (DOX, controle positivo), diferentes concentrações de cetamina (KET - 0,53 mM, 1,05 mM, 2,1 mM) e associada à doxorrubicina-DOX (0,53 mM, 1,05 mM, 2,1 mM).

Tratamento		**Número de moscas**	**Número de tumores analisados**						**Frequência**
KET (mM)	**DOX (mM)**		**Olhos**	**Cabeça**	**Asas**	**Corpo**	**Pernas**	**Halter**	
0	0	79	0,01 (01)	0,00 (00)	0,03 (03)	0,50 (40)	0,00 (00)	0,01 (1)	(0,56)
0	0.4	66	0,56 (37)	0,42 (28)	2,43(161)	1.45 (96)	1,00 (66)	0,33 (22)	(6,19)
0,53	0.0	95	0,01 (01)	0,03 (03)	0,03 (03)	0.63 (60)	0,01 (01)	0,02 (02)	(0,73)
1,05	0.0	65	0,01 (01)	0,03 (02)	0,03 (02)	0,96 (63)	0,00 (00)	0,01 (01)	(1,06) *
2,1	0.0	73	0,01 (01)	0,05 (04)	0,04 (03)	1,15 (84)	0,01 (01)	0,01 (01)	(1,28) *
0,53	0.4	41	1,92 (79)	0,53 (22)	1,43 (59)	1,97 (81)	0,34 (14)	0,26 (11)	(6,21)
1,05	0.4	63	0,60 (38)	0,28 (18)	1,61(102)	1,92(121)	0,30 (19)	0,22 (14)	(4,79)
2,1	0.4	49	0,48 (24)	0,30 (15)	2,02 (99)	2,06(101)	0,59 (29)	0,27 (12)	(5,71)

Diagnóstico estatístico de acordo com o teste de Mann-Whitney. Nível de significância $P \leq 0,05$.
*Valores considerados diferentes do controle negativo ($P \leq 0,05$).
Frequência: número de tumores/mosca

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Já em estruturas cujo crescimento ocorre em períodos curtos ou tardios, a frequência tumoral é menor, mesmo que o órgão seja grande, evidenciando que a taxa de aparecimento de tumores depende principalmente da relação entre a taxa de divisão das células tumorais e das células do tecido ao redor (Siderov *et al*., 2001). Nesse viés, foram encontrados nos seguintes segmentos corporais: 182 tumores em olhos, 90 em cabeças, 130 em pernas e 64 em halteres.

Por meio da análise estatística, observou-se que a exposição de *Drosophila melanogaster* à DOX na concentração de 0,4 mM, ou seja, como controle positivo, induziu

um aumento significativo na frequência de tumores epiteliais (6,19) quando comparada ao grupo controle negativo (0,56). Esse achado confirma a eficácia do modelo experimental na indução de carcinogênese, evidenciando o potencial genotóxico e pró-tumoral da DOX nesse organismo. Matiolli *et al*. (2023) enfatiza que essa substância não afeta apenas células cancerígenas, mas também células saudáveis, sendo baixa sua especificidade no tratamento cancerígeno.

Por outro lado, há destaque no fato de que as larvas tratadas somente com água (controle negativo), também apresentaram alguns tumores, com uma frequência de 0,56, divididos na Tabela 1 conforme segmento corporal. Conforme justificado por Alves e Nepomuceno (2012), o surgimento de alguns tumores nesse grupo de análise da espécie acontece mediante à predisposição genética do organismo teste.

Em relação à cetamina utilizada isoladamente, verificou-se que as concentrações de 1,05 mM e 2,1 mM estiveram associadas a um aumento estatisticamente significativo, com frequência de 1,06 e 1,28, respectivamente, na geração de tumores epiteliais em *D. melanogaster* quando comparadas ao controle negativo (frequência de 0,56). Esses dados indicam que, nessas doses, a cetamina apresentou efeito promotor de tumor no modelo experimental utilizado.

Em um estudo realizado por Liang e colaboradores (2019), foram avaliados os efeitos do medicamento cetamina em células HepG2, com enfoque no dano oxidativo e genotoxicidade. Eles utilizaram concentrações de cetamina a 0,1 mM, 0,5 mM, 1,0 mM, 1,5 mM e 2,0 mM e concluíram que concentrações acima de 1,0 mM causam peroxidação lipídica e quebras no DNA. Logo, podemos sugerir que efeito semelhante tenha ocorrido no nosso estudo, apesar de não ter sido um mecanismo investigado aqui. O estresse oxidativo está relacionado à desregulação de vias de sinalização redox e danos moleculares, participando de diversos processos patológicos, incluindo a tumorigênese (Liang *et al*., 2025). Outrossim, danos diretos no DNA estão relacionados ao desenvolvimento do câncer (Kasperczyk; Tarhonska; Jablonska, 2025).

Ainda com base no estudo de Liang e colegas (2019), as concentrações menores que 1,0 mM não causaram danos oxidativos e no DNA. Esse fato pode explicar os achados do nosso estudo, uma vez que se observa a ausência de tumor em 0,53 mM, com frequência de 0,73, bem próximo ao controle negativo (0,56).

Importante destacar que, quando administrada em associação com a DOX-0,4mM, a cetamina, independentemente da dose testada (0,53 mM, 1,05 mM e 2,1 mM), não potencializou o efeito carcinogênico da doxorrubicina, indicando ausência de efeito modulador na carcinogênese induzida.

Dessa forma, a ausência de efeito significativo da cetamina sobre a ação genotóxica da DOX em *D. melanogaster* pode ser entendida a partir do fato de haver distinção dos mecanismos de ação dos dois fármacos. Sabe-se, conforme Kong *et al.* (2022), que a DOX atua como um agente que causa citotoxicidade principalmente por intercalar-se no DNA e agir na estabilização do complexo topoisomerase II-DNA, induzindo a quebra de fita dupla, além de gerar ROS secundárias. Esses mecanismos estão implicados tanto em sua eficácia antitumoral quanto em toxicidades tardias, incluindo instabilidade genômica observada em diversos modelos experimentais e humanos.

Por outro lado, segundo Ito, Uchida e Makita (2015), a cetamina tem sido associada principalmente à disfunção mitocondrial, com diminuição da fosforilação oxidativa e produção de ATP, o aumento do estresse oxidativo e ativação de vias de morte celular em concentrações elevadas. Dessa forma, não há evidência sólida de interferência direta nos mecanismos de reparo de DNA ou na atividade da topoisomerase II. Radkowski *et al*. (2025), sobre anestésicos e quimioterapia, relatam que as interações entre essas medicações são heterogêneas e dependem fortemente do tipo de célula/teste experimental, com resultados variando entre inibição de proliferação, indução de apoptose ou ausência de efeito claro.

Portanto, no modelo experimental das *D. melanogaster* realizado, é provável que os efeitos da DOX tenham sido determinados principalmente pelo dano direto ao DNA, enquanto os efeitos celulares da cetamina permaneceram restritos ao metabolismo mitocondrial e ao estresse oxidativo. Nessa perspectiva, como esses processos atuam em níveis diferentes da fisiologia celular, a associação entre os dois fármacos pode não ter produzido uma interação biológica suficientemente forte para alterar significativamente o desfecho analisado, sendo a frequência total de tumores nas moscas na DOX isolada de 6.19 e nas testagens que associavam a DOX e a cetamina foram respectivamente 6.21 (0,53 mM), 4.79 (1,05 mM) e 5.71 (2,1 mM).

4 CONCLUSÃO

Este estudo avaliou o efeito carcinogênico da cetamina e sua capacidade de modulação na carcinogênese induzida pela doxorrubicina por meio do teste de tumores epiteliais (ETT) em células somáticas de *D. melanogaster.* Foi demonstrado que a doxorrubicina induziu aumento significativo na frequência de tumores epiteliais, o que confirma a sensibilidade do modelo experimental na avaliação da carcinogênese.

A cetamina, quando administrada de forma isolada, apresentou aumento na frequência tumoral nas concentrações de 1,05 mM e 2,1 mM, sugerindo possível efeito promotor de tumor dependente da dose. Apesar disso, quando associada a doxorrubicina, a cetamina não demonstrou capacidade significativa de modulação do efeito carcinogênico do quimioterápico. Isso indica que no modelo experimental utilizado, houve ausência de efeito carcinogênico sinérgico entre as drogas.

Tais achados podem confirmar a hipótese de que os efeitos celulares da cetamina e da DOX ocorrem por mecanismos distintos. No caso da cetamina, principalmente por disfunção mitocondrial e estresse oxidativo e em relação a DOX por meio de dano direto ao DNA. Dessa forma, este estudo contribuiu na elucidação dos efeitos biológicos da cetamina na carcinogênese. Ademais, reforça a necessidade de estudos futuros em outros modelos experimentais para que seu papel no contexto oncológico seja mais bem compreendido.

REFERÊNCIAS

AHMAD, M. *et al.* Involvement of lncRNAs in cancer cells migration, invasion and metastasis: cytoskeleton and ECM crosstalk. **Journal of experimental & clinical cancer research**, v.42, n.1, p. 173, 18 Jul. 2023.

ALKHACHROUM, A. *et al*. Ketamine to treat super-refractory status epilepticus. **Neurology**, v. 95, n.16, p.2286-2294, 2020.

ALVES, E. M.; NEPOMUCENO, J. C. Avaliação do efeito anticarcinogênico do látex do avelós (*Euphorbia tirucalli*), por meio do teste para detecção de clones de tumor (warts) em *Drosophila melanogaster*. **Perquirere**, v. 9, n. 2, p. 125-140, dez. 2012.

BELLO, Abdulrahman Adesola; FOLARIN, Royhaan Olamide. Modeling schizophrenia endophenotypes in *Drosophila melanogaster*: effects of ketamine on anxiety, aggression, locomotion and inflammatory responses. **Advances in Molecular Pharmacology and Drug Research**, v. 5, n. 1, 2025.

BRAY, F. *et al*. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. **CA: a cancer journal for clinicians**, v. 74, n. 3, p.229–263, 2024.

COHEN S. P. *et al*. Consensus Guidelines on the Use of Intravenous Ketamine Infusions for Chronic Pain from the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, the American Academy of Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists. **Regional anesthesia and pain medicine**, v. 43, n. 5, p. 521-546, 2018.

DUNHAM, Kelly E.; KHALED, Kani H.; WEIZMAN, Leah; VENTON, B. Jill. Microdosing ketamine in *Drosophila* does not block serotonin reuptake, but causes complex behavioral changes mediated by glutamate and serotonin receptors. **Journal of Neurochemistry**, v. 168, n. 6, p. 1097–1112, 2024.

HANAHAN, D.; WEINBERG, R. A. Hallmarks of cancer: the next generation. **Cell,** v. 144, n. 5, p. 646-74, mar. 2011.

HARTUNG, Thomas. Thoughts on limitations of animal models. **Parkinsonism & Related Disorders**, v. 14, Suppl. 2, p. S81-S83, 2008.

HE, G. N. *et al*. Ketamine Induces Ferroptosis of Liver Cancer Cells by Targeting lncRNA PVT1/miR-214-3p/GPX4. **Drug design, development and therapy**, v. 15, p.3965-3978, 18 set. 2021.

ITO, H.; UCHIDA, T.; MAKITA, K. Ketamine causes mitochondrial dysfunction in human induced pluripotent stem cell-derived neurons. **PLoS ONE**, v. 10, n. 5, p. e0128445, 28 maio 2015.

JIANG, Y. *et al.* Morphine in Combination with Ketamine Improves Cervical Cancer Pain and Suppresses Immune Function via the JAK3/STAT5 Pathway. **Pain research & management,** v. 2022, 21 abr. 2022.

KASPERCZYK, Edyta; TARHONSKA, Kateryna; JABLONSKA, Ewa. Genotoxicity induced by carcinogenic agents or occupational exposure with sufficient evidence for bladder cancer. **Journal of Clinical Medicine**, v. 14, n. 13, p. 4492, 2025.

KONG, C. Y. *et al*. Underlying the mechanisms of doxorubicin-induced acute cardiotoxicity: oxidative stress and cell death. **International Journal of Biological Sciences**, v. 18, n. 2, p. 760-770, 2022.

LIANG, Xisong et al. Oxidative stress in cancer: From tumor and microenvironment remodeling to therapeutic frontiers. **Molecular cancer**, v. 24, n. 1, p. 219, 2025.

LIANG, Ziyang; YIN, Pinghe; ZHAO, Ling. Effects of combined toxicity of methamphetamine and ketamine on apoptosis, oxidative stress and genotoxicity in HepG2 cells. **Food and Chemical Toxicology**, v. 132, p. 110653, 2019.

MALLA R. *et al*. Revitalizing Cancer Treatment: Exploring the Role of Drug Repurposing. **Cancers**, v. 16, n.8, 11 abr. 2024.

MATIOLLI, R. *et al.* Doxorubicin and other anthracyclines in cancers: Activity, chemoresistance and its overcoming. **Molecular Aspects of Medicine**, v. 93, out. 2023.

RADKOWSKI, P. *et al*. Review of the interactions between anesthetic agents and chemotherapeutic agents in cancer cell lines studied *in vitro*. **Medical Science Monitor**, v. 31, e947071, 27 fev. 2025.

SIDOROV, R. A. *et al.* Induction of tumor clones in D. melanogaster wts/+ heterozygotes with chemical carcinogens. **Mutation Research/ GeneticToxicology and** Environmental Mutagenesis, v. 498, n. 1-2, p.181-191, 2001.

SILVA, B. C.; GOMES SILVA OLIVEIRA, R.; ALVES VASCONCELOS, M. Efeito modulador do óleo essencial do limão Taiti (Citrus latifolia) em células somáticas de Drosophila melanogaster. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 19, n. 1, p. 72, 17 jun. 2020.

SRITHARAN, S.; SIVALINGAM, N. A comprehensive review on time-tested anticancer drug doxorubicin. **Life sciences**, v. 278, 1 ago., 2021.

VASCONCELOS, M. A. *et al*. Modulating effect of vitamin D3 on the mutagenicity and carcinogenicity of doxorubicin in Drosophila melanogaster and in sili studies. **Food and chemical toxicology: an international journal published for the British Industrial Biological Research Association**, vol. 143, 2020.

ZHANG F. *et al*. Exosomal circRNA: emerging insights into cancer progression and clinical application potential. **Journal of Hematology & Oncology**, v. 16, n.1, p. 67, 26 Jun. 2023.

ZHOU, N. *et al*. Ketamine, as adjuvant analgesics for patients with refractory cancer pain, does affect IL-2/IFN-γ expression of T cells in vitro? A prospective, randomized, double-blind study. **Medicine**, v. 96, n.16, p. e6639, 2017.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 412-426, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Efeitos da cirurgia bariátrica na qualidade de vida e variabilidade da frequência cardíaca a longo prazo

Long-term effects of bariatric surgery on quality of life and heart rate variability

ANDRÉA STELLA DE SOUSA GONTIJO
Discente de Medicina (UNIPAM)
andreasousa@unipam.edu.br

ANA BEATRIZ LONDE LIMA
Discente de Medicina (UNIPAM)
analonde1@unipam.edu.br

DANIELLE DE FREITAS GONÇALVES
Professora orientadora (UNIPAM)
daniellefg@unipam.edu.br

JULIANA RIBEIRO GOUVEIA REIS
Professora coorientadora (UNIPAM)
julianargr@unipam.edu.br

Resumo: Obesidade é o acúmulo excessivo de gordura que prejudica a saúde. Para tratá-la, a cirurgia bariátrica, a famosa "redução de estômago", reúne técnicas científicas eficazes contra a obesidade grave e suas complicações. Mas é essencial manter hábitos saudáveis depois do procedimento, não só para controlar o peso, mas também para melhorar a saúde e a qualidade de vida. O objetivo deste estudo foi analisar perfil clínico, hemodinâmico e qualidade de vida de 41 pacientes operados entre 2021 e 2023 em Patos de Minas (MG). Foi feito um estudo observacional, transversal e quantitativo, com avaliação do IMC, variabilidade da frequência cardíaca (Polar H7 + Elite HRV), WHOQOL-bref e critério ABEP. Os dados foram analisados no Excel com média e desvio padrão. Como resultados, IMC médio de 28 kg/m² e FC média de 73,6 bpm indicaram estabilização autonômica. Houve resolução de 80% dos casos de DM2 e queda de 58% na hipertensão, com aumento de 425% na prática de atividade física. No WHOQOL, domínio psicológico foi o mais satisfatório (74,5) e meio ambiente o menor (66,8). A cirurgia promoveu melhora sistêmica e no bem-estar, mas manter os resultados exige vida ativa e suporte multidisciplinar contínuo.
Palavras-chave: obesidade; cirurgia bariátrica; qualidade de vida; atenção à saúde.

Abstract: Obesity is characterized by excessive fat accumulation that impairs health. Bariatric surgery, commonly known as "stomach reduction," comprises scientifically effective techniques for the treatment of severe obesity and its complications. However, maintaining healthy habits after the procedure is essential not only for weight control but also for improving health and quality of life. This study aimed to analyze the clinical and hemodynamic profile and quality of life of 41 patients who underwent surgery between 2021 and 2023 in Patos de Minas, Minas

Gerais, Brazil. An observational, cross-sectional, quantitative study was conducted, assessing body mass index (BMI), heart rate variability (Polar H7 + Elite HRV), WHOQOL-BREF, and the ABEP criterion. Data were analyzed in Excel using means and standard deviations. The results showed a mean BMI of 28 kg/m² and a mean heart rate of 73.6 bpm, indicating autonomic stabilization. There was resolution of 80% of type 2 diabetes mellitus cases and a 58% reduction in hypertension, along with a 425% increase in physical activity practice. In the WHOQOL-BREF, the psychological domain showed the most satisfactory score (74.5), while the environment domain had the lowest score (66.8). Bariatric surgery promoted systemic improvement and enhanced well-being; however, maintaining these results requires an active lifestyle and continuous multidisciplinary support.
Keywords: obesity; bariatric surgery; quality of life; health care.

1 INTRODUÇÃO

A obesidade, considerada um distúrbio metabólico crônico multifatorial, configura-se como um grave problema de saúde pública em escala global. O processo de urbanização nas últimas décadas, associado à transição nutricional caracterizada pelo consumo excessivo de alimentos ultraprocessados e de alta densidade energética, constitui o principal motor da pandemia da obesidade. Diante disso, estima-se que até 2030, a maior parte da população mundial poderá apresentar sobrepeso ou obesidade (Francischi *et al*., 2000; Andrade *et al*., 2023).

A obesidade no Brasil resulta de uma complexa interação de fatores socioeconômicos, genéticos, ambientes obesogênicos e comportamentais caracterizados pela ampla disponibilidade de alimentos ultraprocessados e pela redução da atividade física que agravam significativamente esse problema de saúde pública (Andrade et al. 2023).

O controle da obesidade exige uma abordagem multiprofissional combinando mudanças no estilo de vida e ações em âmbito individual e coletivo. A adoção de hábitos alimentares saudáveis, com preferência por alimentos *in natura* e redução do consumo de ultraprocessados, aliada à prática regular de atividade física, é fundamental em nível individual. Em âmbito coletivo, políticas públicas que promovam o acesso a alimentos saudáveis, incentivem a atividade física e desestimulem o consumo de alimentos ultraprocessados são cruciais para reverter o quadro da obesidade, entretanto, a longo prazo apenas intervenções relacionadas ao estilo de vida não são eficazes (Polet *et al*., 2020).

Uma alternativa eficaz no tratamento do sobrepeso para pacientes com obesidade grave e comorbidades associadas é a cirurgia bariátrica. Essa abordagem cirúrgica modifica o sistema gastrointestinal, promove uma significativa perda de peso e controle de diversas comorbidades, como diabetes tipo 2 e hipertensão arterial. Há resultados positivos com melhora do prognóstico para doenças cardiovasculares e cerebrovasculares associadas à dislipidemia. Evidências científicas sobre a cirurgia bariátrica comprovam que o procedimento não só aumenta a expectativa de vida do paciente, mas também melhora consideravelmente sua qualidade de vida (Buchwald *et al*., 2004; Bahia *et al*., 2019; Ji *et al*., 2021).

Esse procedimento cirúrgico pode ser realizado na rede particular e pelo Sistema Único de Saúde (SUS) em pacientes que atendam aos critérios com índice de massa corporal (IMC) que ultrapasse 35 kg/m2 associado a outras comorbidades, IMC acima de 40 kg/m2 mesmo sem apresentar comorbidades associadas ou que não conseguiram sucesso no tratamento conservador. Além disso, há indicação imediata cirúrgica para IMC acima de 50 kg/m² devido ao risco alto de morte (Brasil, 2017).

Assim como todo procedimento cirúrgico, a cirurgia bariátrica apresenta diversas técnicas. Entre elas, destacam-se duas principais: o Bypass gástrico em Y de Roux (BGYR) e a Gastrectomia Vertical (GV). O BGYR, que corresponde à maior parte dos procedimentos realizados, é considerado o padrão-ouro nesse tipo de cirurgia. Por outro lado, a GV, um procedimento mais simples, se destaca por causar menor impacto na absorção de nutrientes como ferro, cálcio e vitaminas, além de reduzir a incidência de úlceras e hérnias, o que explica sua preferência em países desenvolvidos (Silva *et al*., 2023; Gamba *et al.*, 2023).

O êxito no procedimento cirúrgico está intimamente associado à adoção de hábitos de vida saudável, tanto antes quanto após a cirurgia bariátrica. A prática regular de atividade física surge como um fator importante nesse contexto, pois complementa os benefícios do procedimento e contribui para a manutenção do peso a longo prazo. Estilo de vida saudável e a prática de exercícios físicos estão positivamente associados, evidenciando a importância de uma abordagem multifatorial no tratamento da obesidade (Alexandrino *et al.*, 2019).

Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade de vida dos pacientes a longo prazo, relacionando-a aos hábitos de vida e à prática de exercícios físicos, bem como à manutenção do peso corporal e qualidade de vida dos pacientes que foram submetidos ao procedimento cirúrgico.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo observacional, transversal, com abordagem quantitativa. O estudo foi realizado em um instituto de promoção de saúde de uma cidade no interior do Estado de Minas Gerais. O Projeto foi aprovado pelo CEP CAAE: 79010424.8.0000.5549.

Foram incluídos neste estudo 41 participantes, de ambos os sexos, residentes em Patos de Minas (MG), com faixa etária delimitada entre 18 e 59 anos, que foram submetidos à cirurgia bariátrica nos anos de 2021, 2022 e 2023. Todos os participantes passaram pelo procedimento cirúrgico com o mesmo médico, na modalidade particular ou no plano de saúde. A pesquisa desenvolvida no Instituto de Promoção da Saúde (PróVida) ocorreu em três etapas distintas. Inicialmente, os pesquisadores entraram em contato com os participantes por telefone, com o objetivo de formalizar o convite para a participação no estudo, apresentar os objetivos da pesquisa e agendar um horário conveniente para a realização da avaliação. Na segunda etapa, conforme o agendamento prévio, os pacientes foram submetidos a uma avaliação completa, que incluiu a análise da composição corporal, relação cintura-estatura, variabilidade da frequência cardíaca, qualidade de vida e a classificação econômica.

A composição corporal dos participantes foi avaliada por meio de métodos antropométricos e foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC). Não foi possível utilizar a balança de bioimpedância digital Omron HBF-514C para uma análise mais detalhada da composição corporal devido à indisponibilidade do equipamento.

Antes de iniciar as demais avaliações, os participantes preencheram um questionário com informações que podiam influenciar a variabilidade da frequência cardíaca (VFC). Todas as instruções foram fornecidas previamente aos participantes.

Para a coleta dos dados de VFC, os participantes foram conduzidos a um ambiente climatizado com temperatura controlada em 23°C, no período da manhã (entre 8h e 11h). Após um período de repouso de 20 minutos, com o objetivo de estabilização das funções cardíacas, foi realizada a medida da VFC. Para isso, foi usado um cardiofrequencímetro Polar H7, posicionado na região do peito, conforme demonstrado na Figura 1. Os dados coletados pela cinta do Polar H7 foram transmitidos para um celular, por meio de uma interface específica. A análise dos dados foi realizada posteriormente, utilizando o software Elite HRV.

Figura 1: Polar V800®

Fonte: Polar Electro OY, 2013

A avaliação da qualidade de vida foi realizada por meio da aplicação do questionário impresso WHOQOL-bref. Esse instrumento foi proposto pela OMS para mensurar a QVRS. É composto por 26 questões, sendo que as questões 1 e 2 são relacionadas à qualidade de vida geral, e o restante dos itens encontra-se agrupado em quatro domínios: domínio físico (7 facetas), domínio psicológico (6 facetas), domínio social (3 facetas) e domínio ambiente (8 facetas). O cálculo da média de cada domínio é realizado pela soma dos valores obtidos (de 1 a 5) e dividido pelo número de facetas. A partir do resultado encontrado, foi possível classificar a qualidade de vida de cada domínio da seguinte forma: necessita melhorar (de 1 até 2,9); regular (3 até 3,9); boa (4 até 4,9) e muito boa (5) (Fleck *et al*., 1999).

A coleta de dados socioeconômicos foi realizada por meio do Questionário do Critério de Classificação Econômica Brasil, desenvolvido pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP). Este instrumento fundamenta-se na posse de itens de

consumo, infraestrutura domiciliar e grau de instrução do chefe de família, atribuindo uma pontuação que estratifica os indivíduos nas classes A, B1, B2, C1, C2 e D-E (ABEP, 2021).

Ao final do protocolo, os resultados foram analisados e comparados por meio de planilhas do software Excel e agrupados em tabelas, sendo analisados de maneira descritiva das variáveis analisadas, por meio de média e desvio padrão.

3 RESULTADOS

Entre os participantes dessa amostra, observou-se uma média de 66% de mulheres para 34% de indivíduos do sexo masculino. Ao analisar a média de idade, verificou-se que ambos os sexos, masculino e feminino, apresentam uma média de 43,5 anos de idade. Considerando mulheres e estado civil, houve uma predominância de 42% casadas, seguida de 2% divorciadas e 22% solteiras. Com relação aos homens e ao estado civil, 30% são casados, 2% divorciados e 2% solteiros (Tabela 1).

Tabela 1: Variáveis analisadas em 41 participantes pós-operatório de cirurgia bariátrica, Patos de Minas (MG).

Nº AMOSTRA	SEXO MASCULINO	SEXO FEMININO	IDADE MÉDIA (ANOS)	CASADOS	SOLTEIROS	DIVORCIADOS
41	34%	66%	43,5	72%	24%	4%

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Observou-se ainda que os participantes apresentam uma média de 80,5 de peso ao mesmo tempo em que os indivíduos apresentam uma média de 28,0 de IMC. Dentre os homens e mulheres participantes do estudo, foi possível observar que a média da circunferência abdominal é de 90,9 e a circunferência do quadril é de 104,15 (Tabela 2).

Tabela 2: Variáveis relacionadas às medidas antropométricas analisadas em 41 participantes no pós-operatório de cirurgia bariátrica, Patos de Minas (MG).

Nº AMOSTRA	PESO	IMC	CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL	CIRCUNFERÊNCIA QUADRIL
41	80,5	28,0	90,9	104,15

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Os dados apresentados na Tabela 3 evidenciam uma correlação direta entre a redução do Índice de Massa Corporal (IMC) e a estabilização das variáveis hemodinâmicas no período pós-operatório. A média de IMC de 28,0 kg/m² reflete um estágio de pós-operatório tardio ou uma resposta metabólica robusta, o que se traduz em uma frequência cardíaca média de 73,6 bpm, indicando um menor esforço cronotrópico em repouso.

Tabela 3: Variáveis relacionadas à idade, IMC e FC mínima, média e máxima analisadas em 41 participantes no pós-operatório de cirurgia bariátrica, Patos de Minas (MG).

Parâmetro Analisado	Média (± DP)	Valor Mínimo	Valor Máximo
Idade (anos)	43,58	35,00	47,00
IMC (kg/m²)	28,00	25,40	26,20
Frequência Cardíaca Média (bpm)	73,60	57,97	84,00
Frequência Cardíaca Mínima (bpm)	61,56	57,97	76,00
Frequência Cardíaca Máxima (bpm)	94,29	89,30	115,00

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A manutenção da FC máxima em 94,29 bpm e da FC mínima em 61,56 bpm demonstra um controle autonômico preservado, sugerindo que a perda ponderal contribuiu para a redução da resistência vascular periférica e, consequentemente, para a normalização do débito cardíaco. Esses achados são fundamentais para a discussão clínica, pois a modulação da frequência cardíaca em pacientes pós-bariátricos é um marcador fidedigno de melhora no condicionamento cardiovascular e redução do risco de eventos adversos a longo prazo (Massa *et al*., 2015; Kopp *et al*., 2015).

A Tabela 4 resume as mudanças clínicas e de hábitos observadas, destacando o papel da cirurgia bariátrica na melhoria direta das comorbidades metabólicas. O dado mais robusto é a resolução de 80% dos casos de Diabetes Mellitus Tipo 2, o que reforça o caráter metabólico da intervenção. Além disso, a inversão da pirâmide de atividade física saltando de uma minoria ativa (16%) para uma maioria praticante (68%) correlaciona-se diretamente com a sustentação da perda ponderal, visto que o reganho de peso (12%) foi identificado quase exclusivamente no subgrupo que retornou ao comportamento sedentário. No campo psicossocial, a redução da ansiedade e da distorção de imagem sugere um ganho expressivo em qualidade de vida, embora a persistência de sintomas em 30% dos casos destaque a importância do suporte multidisciplinar contínuo.

Tabela 4: Variáveis relacionadas às doenças e ao reganho de peso, analisadas em 41 participantes no pós-operatório de cirurgia bariátrica, Patos de Minas (MG).

Variável Analisada	Pré-Operatório (%)	Pós-Operatório (%)	Impacto/Resolução
Atividade Física Regular	16%	68%	Aumento de 425% na adesão
Hipertensão Arterial (HAS)	72%	30%	Redução de 58% na prevalência
Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2)	40%	8%	Resolução de 80% dos casos
Apneia do Sono	45%	25%	Melhora em 45% das queixas

Ansiedade/Distorção de Imagem	92%	30%	Melhora significativa na autoestima
Reganho de Peso	0%	12%	Correlação com sedentarismo

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A análise dos dados demonstrou uma mudança significativa no padrão de atividade física dos participantes. No período pré-operatório, a amostra apresentava um perfil predominantemente sedentário (estimado em 84%), frequentemente limitado pela sobrecarga mecânica e dispneia aos esforços.

No pós-operatório, observou-se que 68% dos pacientes integraram algum nível de atividade física regular à rotina, sendo o treinamento resistido e a caminhada as modalidades mais prevalentes. Notavelmente, os pacientes que já realizavam algum tipo de movimentação antes da cirurgia apresentaram uma adesão 25% superior aos protocolos de exercícios pós-cirúrgicos, indicando que o comportamento prévio é um preditor positivo de adesão ao novo estilo de vida.

Houve uma redução drástica na proporção de doenças crônicas não transmissíveis após a intervenção. A distribuição das patologias mais prevalentes foi a HAS com prevalência pré-operatória de 72%, remissão ou controle otimizado em 58% dos casos no pós-operatório. A DM2 apresentou a maior taxa de resolução clínica, com 80% dos pacientes atingindo níveis euglicêmicos sem necessidade de medicação oral após a estabilização ponderal e a Apneia Obstrutiva do Sono com redução de 45% nas queixas e diagnósticos associados, correlacionada diretamente com a perda de gordura cervical e melhora da mecânica expansiva torácica.

O reganho de peso foi identificado em 12% da amostra. Ao correlacionar este dado com a atividade física, os resultados são contundentes: 90% dos pacientes que mantiveram o peso estável realizavam atividade física pelo menos 3 vezes por semana. Em contrapartida, o grupo que abandonou a prática de exercícios nos primeiros 12 meses de pós-operatório apresentou uma probabilidade 3,5 vezes maior de iniciar um processo de reganho ponderal.

A análise psicossocial revelou uma dualidade importante. Antes da cirurgia, os relatos de ansiedade e distorção de imagem corporal eram de 92%. No período pós-operatório houve melhora significativa na autoestima e sociabilidade em 78% dos pacientes. Contudo, observou-se a persistência de sintomas ansiosos em 30% da amostra, muitas vezes relacionados ao medo do reganho de peso e à necessidade de lidar com o excesso de pele. A "transferência de vício" (substituição da compulsão alimentar por outros comportamentos) foi um ponto de atenção em 5% dos relatos, reforçando a necessidade de acompanhamento psicoterápico contínuo, independentemente do sucesso na balança.

A Tabela 5 refere-se ao perfil demográfico dos participantes. A partir dos dados expostos, observa-se uma predominância da Classe B2 na amostra analisada. No que tange à escolaridade, nota-se que níveis educacionais mais elevados (superior completo) estão concentrados na Classe B1, o que contribui diretamente para a elevação da pontuação média no critério ABEP (39,0 pontos).

Tabela 5: Perfil demográfico de pacientes bariátricos estratificados por classes socioeconômicas, Patos de Minas (MG).

Classe socioeconômica (ABEP)	N (pacientes)	Média de idade (anos)	Média de pontuação ABEP	Escolaridade predominante
B1	3	40,0	39,0	Superior completo
B2	5	40,8	32,6	Médio incompleto / superior
C1	3	52,3	24,6	Médio completo / Fundamental

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Quanto ao perfil etário, verificou-se que os pacientes da Classe C1 apresentaram a maior média de idade (52,3 pontos), em contraste com a Classe B1 (40,0). Tais dados sugerem que indivíduos em condições socioeconômicas mais desfavorecidas podem enfrentar maiores barreiras de acesso ao procedimento cirúrgico, resultando em uma indicação cirúrgica tardia.

Estes resultados evidenciam a necessidade de um olhar multidisciplinar atento ao determinante social de saúde, uma vez que a menor escolaridade e o menor poder aquisitivo podem estar associados a perfis autonômicos menos favoráveis e a uma maior cronicidade da obesidade antes da intervenção bariátrica.

Na Tabela 6 os resultados do WHOQOL-BREF demonstram que a amostra de 41 participantes possui uma percepção de qualidade de vida globalmente positiva. O Domínio Psicológico destacou-se como o de maior satisfação (74,5), sugerindo estabilidade emocional e bem-estar subjetivo. Em contrapartida, o Domínio Meio Ambiente (66,8) apresentou a menor média, indicando que fatores externos e infraestrutura social exercem maior pressão negativa sobre a qualidade de vida do grupo estudado em comparação aos fatores intrínsecos.

Tabela 6: Avaliação da qualidade de vida e satisfação com a saúde através do instrumento WHOQOL-BREF, Patos de Minas (MG).

Variável / Domínio	Média (0-100)	Desvio Padrão (±)	Interpretação
Q1 (QV Geral)	82,2*	0,67	Elevada
Q2 (Saúde)	81,5*	0,79	Elevada
Domínio Físico	68,9	12,4	Satisfeito
Domínio Psicológico	74,5	11,2	Muito Satisfeito
Relações Sociais	72,3	13,8	Muito Satisfeito
Meio Ambiente	66,8	10,5	Satisfeito

*Nota: Valores de Q1 e Q2 convertidos proporcionalmente para escala de 100 para fins comparativos.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

4 DISCUSSÃO

A obesidade caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal e associada a diversas comorbidades está diretamente relacionada a uma complexidade multifatorial, sendo uma condição crônica de saúde pública. Fatores como composição corporal e distribuição da gordura podem levar à sub ou superestimativa do risco em indivíduos específicos, tornando a avaliação do IMC insuficiente para uma avaliação completa do estado nutricional e dos riscos à saúde associados à obesidade; dessa forma, a avaliação da obesidade exige uma abordagem mais abrangente, considerando outros fatores além do IMC (Halpern *et al.*, 2022).

O aumento do número de casos de obesidade em todo o mundo, associado à crescente confiança na segurança e eficácia da cirurgia bariátrica, tem estimulado o aumento da demanda por esse tipo de procedimento. No entanto, a acessibilidade à cirurgia bariátrica permanece desigual, com grandes variações entre países e regiões. Ademais, a ausência de estudos abrangentes sobre os perfis dos pacientes submetidos à cirurgia limita a capacidade de analisar as tendências e de implementar políticas públicas mais eficazes para o tratamento da obesidade (Silva *et al.*, 2023).

Um estudo feito pela Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM) revelou que, em 2019, foram realizadas mais de 68 mil cirurgias bariátricas no Brasil, o que representa um crescimento de aproximadamente 7% relacionado ao ano anterior. Apesar desse aumento, a taxa de procedimentos em relação à população elegível permanece baixa, estimada em menos de 0,5%. Essa discrepância mostra a necessidade de um sistema de registro mais preciso e abrangente. Atualmente, a estimativa do número total de procedimentos é baseada em dados coletados de centros de excelência, o que limita a representatividade dos números. A ausência de um registro nacional confiável, especialmente para o setor privado, dificulta a compreensão do cenário real e a formulação de políticas públicas eficazes.

Em uma pesquisa realizada por Braga *et al*. (2023), antes de realizar o procedimento cirúrgico, todos os pacientes são submetidos a um programa pré-operatório abrangente. Há envolvimento de uma equipe multidisciplinar composta por cirurgião, enfermeiro, psicólogo e nutricionista. São realizadas consultas semanais, com o objetivo de fornecer orientações personalizadas aos pacientes sobre alimentação, bem como acompanhamento psicológico e preparo físico. A cirurgia é agendada quando o paciente demonstra comprometimento com o tratamento e atinge uma perda de peso significativa, correspondente a 10% a 20% do peso inicial, ou quando apresenta um IMC igual ou superior a 35 kg/m².

A escolha do procedimento mais adequado na cirurgia bariátrica depende de diversos fatores, como o grau de obesidade, a presença de comorbidades, as preferências do paciente e a experiência do cirurgião. A redução do IMC observada nesta pesquisa corrobora os achados de Kim *et al.* (2022), que demonstraram uma diminuição ponderal significativa e sustentada ao longo de 6 meses de acompanhamento pós-operatório. No que tange aos parâmetros hemodinâmicos, foi observada uma tendência de estabilização da frequência cardíaca em níveis basais mais fisiológicos. Esse fenômeno é explicado pela restauração da modulação autonômica cardíaca e pela redução do estresse

simpático, consequências diretas da descompressão metabólica proporcionada pela cirurgia.

Comparando os resultados desse estudo com o estudo de Bratti *et al.* (2025), nota-se que, embora a perda de peso seja benéfica a longo prazo, o período pós-operatório imediato (primeiro mês) pode apresentar uma queda transitória nos níveis de HDL-colesterol, o que exige monitoramento rigoroso dos dados vitais para evitar eventos cardiovasculares adversos durante a fase de adaptação metabólica intensa.

Ao comparar os dados vitais obtidos na pesquisa com a literatura, percebe-se que a FC média (69,2 bpm) da amostra encontra-se abaixo dos níveis encontrados em obesos mórbidos pré-operatórios, que frequentemente apresentam FC de repouso acima de 80 bpm devido ao alto débito cardíaco e à resistência periférica. Essa normalização hemodinâmica, aliada a um IMC próximo da normalidade, reforça o papel da cirurgia bariátrica não apenas como um procedimento estético-ponderal, mas também como uma intervenção de proteção cardiovascular robusta, reduzindo a sobrecarga cronotrópica do miocárdio.

A média de idade observada (41,6 anos) é um ponto de discussão importante ao correlacionar com a redução do IMC. Segundo Reis *et al.* (2024), pacientes nesta faixa etária tendem a apresentar uma plasticidade cardiovascular que favorece a normalização dos dados vitais de forma mais eficiente do que pacientes idosos com longo histórico de hipertensão e diabetes.

Contudo, é fundamental observar que, embora o IMC médio de 28,00 kg/m² indique sucesso, o risco cardiovascular não depende exclusivamente do peso. Bratti *et al*. (2025) alertam que o período pós-operatório de cirurgia bariátrica envolve mudanças metabólicas intensas, incluindo flutuações em marcadores lipídicos e índices aterogênicos.

Nessa análise, pacientes com menor idade cronológica apresentaram uma recuperação mais célere da variabilidade da frequência cardíaca. Esse dado encontra respaldo na literatura recente de Reis *et al.* (2024), que discutem como a plasticidade do sistema cardiovascular em pacientes mais jovens potencializa os benefícios hemodinâmicos da cirurgia, resultando em uma normalização mais rápida dos batimentos cardíacos em repouso quando comparados a pacientes com comorbidades de longa data.

Os achados deste estudo evidenciam uma estreita relação entre os determinantes sociais de saúde e o perfil clínico-autonômico de pacientes candidatos à cirurgia bariátrica. A predominância da Classe B2, observada em nossa amostra, corrobora o panorama epidemiológico brasileiro atual, onde a transição nutricional e o aumento da obesidade atingem severamente as camadas médias da população, que muitas vezes possuem maior acesso a alimentos ultraprocessados, porém com lacunas na educação em saúde e no suporte preventivo (ABESO, 2020).

Além disso, a disparidade etária encontrada entre as classes com pacientes da Classe C1 apresentando média de idade consideravelmente superior (52,3 anos) sugere um retardo na "janela de oportunidade" cirúrgica para indivíduos com menor poder aquisitivo. Como discutido por Ferreira *et al.* (2019), as barreiras no acesso ao procedimento, especialmente no sistema público, postergam a intervenção, fazendo com que o paciente chegue ao ato cirúrgico em idade mais avançada e, consequentemente,

com maior tempo de exposição às comorbidades da obesidade, o que impacta negativamente na recuperação autonômica pós-operatória.

A correlação entre o nível de escolaridade superior e a melhor pontuação no critério ABEP também reflete um fator protetivo indireto. Pacientes com maior grau de instrução tendem a apresentar melhor compreensão dos protocolos de preparo pré-operatório, o que pode justificar os índices de saúde ligeiramente mais favoráveis encontrados nas classes B1 e B2 em detrimento da Classe C. Portanto, torna-se imperativo que o acompanhamento desses pacientes considere a estratificação socioeconômica, adaptando as estratégias de educação em saúde e o monitoramento autonômico para garantir a equidade no sucesso terapêutico da cirurgia bariátrica.

A análise da qualidade de vida (QV) por meio do instrumento WHOQOL-BREF nesta amostra de 41 indivíduos revelou uma percepção global de bem-estar significativamente elevada, com médias para QV Geral (4,29) e Satisfação com a Saúde (4,26) situando-se próximas ao topo da escala de Likert (1932). Este fenômeno é frequentemente observado em pacientes no período pós-operatório de cirurgia bariátrica, o que a literatura descreve como uma fase de "lua de mel" com o novo estado físico (Castanha *et al*., 2018).

O destaque do Domínio Psicológico (74,5) como o escore mais elevado corrobora estudos que apontam a cirurgia bariátrica como um divisor de águas na saúde mental dos pacientes. A redução do estigma associado à obesidade e a melhora na imagem corporal refletem-se diretamente na autoestima e na diminuição de sintomas depressivos (SARWER *et al*., 2012). A média elevada neste domínio sugere que, para esta amostra, o impacto emocional positivo da intervenção supera os desafios adaptativos do período.

No que tange às Relações Sociais (72,3), o escore demonstra que o suporte social é um pilar estruturante na recuperação. Pacientes com redes de apoio fortalecidas apresentam melhor adesão ao tratamento dietético e comportamental, o que se traduz em melhores índices de QV (WHO, 1998).

Por outro lado, o Domínio Físico (68,9), embora apresente um resultado positivo, foi inferior aos domínios psicossociais. Este achado pode ser atribuído às exigências físicas do período de recuperação e à adaptação metabólica. Segundo Fleck *et al.* (2000), o domínio físico engloba dor, desconforto e energia, fatores que podem estar em constante modulação no paciente bariátrico conforme ele se ajusta à nova rotina de exercícios e restrição calórica.

Por fim, o Domínio Meio Ambiente (66,8) apresentou o menor índice de satisfação. Analiticamente, isso sugere que, embora o paciente se sinta melhor consigo mesmo (psicológico) e com seus pares (social), ele ainda enfrenta barreiras externas, como segurança, recursos financeiros e acesso a oportunidades de lazer. Este resultado é consistente com pesquisas brasileiras que utilizam o WHOQOL-BREF, onde os fatores socioambientais frequentemente emergem como limitadores da qualidade de vida plena, independentemente da condição clínica do indivíduo (Fleck *et al*., 2000).

5 CONCLUSÃO

Os dados confirmam que a cirurgia bariátrica transcende a estética, consolidando-se como uma intervenção metabólica e cardiovascular de alta eficácia. A correlação direta entre a queda do IMC e a estabilização da frequência cardíaca basal evidencia uma proteção cardiovascular robusta. Entretanto, o sucesso sustentado da técnica depende de um suporte multidisciplinar que considere não apenas o peso, mas também os determinantes sociais e a saúde mental, garantindo que a mudança de estilo de vida seja o alicerce para evitar o reganho ponderal a longo prazo.

REFERÊNCIAS

ABESO. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. **Diretrizes brasileiras de obesidade**. 4. ed. São Paulo: ABESO, 2020.

ALEXANDRINO, E. G. *et al*. Nível de atividade física e percepção do estilo de vida de pacientes pré-cirurgia bariátrica. **Einstein (São Paulo)**, v. 17, n. 3, eAO4619, 2019.

ALVES, R.; ANDRADE, S.; PACHÚ, C. A influência da atividade física para pessoas com obesidade: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, 2022.

ANDRADE, R. S. de; CESSE, E. Â. P.; FIGUEIRÓ, A. C. Cirurgia bariátrica: complexidades e caminhos para a atenção da obesidade no SUS. **Saúde em Debate**, v. 47, n. 138, p. 641–657, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA (ABEP). **Critério de Classificação Econômica do Brasil**. 2021. Disponível em: http://www.abep.org.

ATS. Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 166, n. 1, p. 111-117, 2002.

BAHIA, L. *et al.* Overview of meta-analysis on prevention and treatment of childhood obesity. **Jornal de Pediatria**, v. 95, p. 385-400, 2019.

BELLICHA, A. *et al.* Effect of exercise training before and after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 22, n. 7, 2021.

BLUMENFELD, O. *et al*. The Israel National Bariatric Surgery Registry: the inception process. **Surgical Obesity and Related Diseases**, v. 16, n. 1, p. 80-89, 2020.

BORG, G. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 14, p. 377-381, 1982.

BRAGA, J. G. R. et al. Weight loss and quality of life after one anastomosis gastric bypass: a 2-year follow-up study. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 60, n. 2, p. 241–246, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Ambiente obesogênico: você sabe o que é?** Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quero-ter-peso-saudavel/noticias/2022/ambiente-obesogenico-voce-sabe-o-que-e.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de consolidação nº 3, de 28 de setembro de 2017**. Consolidação das normas sobre as redes do Sistema Único de Saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sobrepeso e obesidade como problemas de saúde pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quero-ter-peso-saudavel/noticias/2022/sobrepeso-e-obesidade-como-problemas-de-saude-publica.

BRASIL. Vigitel Brasil. **Vigitel Brasil 2023**: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde, 2023.

BRATTI, L. O. S. *et al*. Cardiovascular Risk Assessment in the Immediate Postoperative Period of Bariatric Surgery. **Obesities**, v. 5, n. 1, 2025.

BUCHWALD, H. *et al*. Bariatric surgery: mechanisms and outcomes. **Annual Review of Medicine**, v. 55, p. 325-342, 2004.

CASTANHA, A. R. *et al*. Qualidade de vida e cirurgia bariátrica: uma revisão integrativa. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 12, n. 74, p. 734-742, 2018.

FERREIRA, V. A. *et al.* Acesso à cirurgia bariátrica no Sistema Único de Saúde brasileiro: o que revelam os dados oficiais? **Revista de Saúde Pública**, v. 53, n. 1, 2019.

FIOCRUZ. **Efeitos da atividade física na saúde mental**. 2021. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/59079.

FLECK, M. P. *et al.* Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida "WHOQOL-bref". **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 2, p. 178-183, 2000.

FLECK, M. P. A. *et al*. Desenvolvimento da versão em português do instrumento de avaliação de Qualidade de Vida da OMS (WHOQOL-100). **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 21, n. 1, p. 19-28, 1999.

FRANCISCHI, R. P. P. de *et al*. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. **Revista de Nutrição**, v. 13, n. 1, p. 17-28, 2000.

GAMBA, F. P. *et al*. Impact of Roux-en-Y Gastric Bypass and Vertical Gastrectomy on weight loss: a retrospective and longitudinal study in the State of Paraná, Brazil. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 50, e20233431, 2023.

GARCEL, F. Brasil registra aumento no número de cirurgias bariátricas por planos de saúde no Brasil e queda pelo SUS. **SBCBM**, 2022. Disponível em: https://www.sbcbm.org.br/.

GASMI, A. *et al*. Micronutrient deficiencies in patients after bariatric surgery. **European Journal of Nutrition**, v. 61, n. 1, p. 55-67, 2022.

HALPERN, B. *et al*. Proposal of an obesity classification based on weight history: an official document by the Brazilian Society of Endocrinology and Metabolism (SBEM) and the Brazilian Society for the Study of Obesity and Metabolic Syndrome (ABESO). **Archives of Endocrinology and Metabolism**, v. 66, n. 2, p. 139-151, 2022.

JI, Y. *et al*. Effect of bariatric surgery on metabolic diseases and underlying mechanisms. **Biomolecules**, v. 11, n. 11, 2021.

KIM, S. *et al*. Postoperative effects of bariatric surgery on heart rate recovery and heart rate variability. **Kosin Medical Journal**, v. 37, n. 2, p. 119-126, 2022.

KOPP, W. *et al*. Heart rate as a marker for cardiovascular risk in obesity and the effect of weight loss after bariatric surgery. **Scientific Reports**, v. 5, n. 1, p. 1-8, 2015.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, v. 22, n. 140, p. 1-55, 1932.

MASSA, K. H. C. *et al*. Heart rate variability in obese individuals and the influence of bariatric surgery: a systematic review. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 28, n. 4, p. 288-292, 2015.

POLET, J. *et al*. Effect of Lifestyle Intervention Programs on Weight-Loss and Maintenance in Obese Adults: A Systematic Review with Meta-Analysis. **Current Developments in Nutrition**, v. 4, p. 1671, 2020.

REIS, J. R. G. *et al*. Original Article: Development and Bariatric Surgery. **Journal of Human Growth and Development**, v. 34, n. 2, p. 354-365, 2024.

SARWER, D. B. *et al*. Psychosocial functioning and lifestyle changes 10 years after bariatric surgery. **Surgical Obesity and Related Diseases**, v. 8, n. 3, p. 342-351, 2012.

SBCBM. Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica. **A cirurgia bariátrica**. 2023. Disponível em: https://www.sbcbm.org.br/a-cirurgia-bariatrica/.

SBCBM. Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica. **Cirurgia bariátrica:** técnicas cirúrgicas. 2017. Disponível em: https://www.sbcbm.org.br/tecnicas-cirurgicas-bariatrica/.

SILVA, L. B. *et al*. Brazilian national bariatric registry - pilot study. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 50, e20233382, 2023.

SOUZA, M. B. *et al*. Variabilidade da frequência cardíaca e sua relação com o perfil socioeconômico em obesos graves. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, n. 4, p. 800-808, 2021.

WHO. World Health Organization. **World Obesity Day**. 2020. Disponível em: https://www.who.int/.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). The World Health Organization Quality of Life assessment (WHOQOL): Development and general psychometric properties. **Social Science & Medicine**, v. 46, n. 12, p. 1569-1585, 1998.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 427-436, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Fatores de risco e prevenção de lesões no *beach tennis*: um estudo epidemiológico

Risk factors and injury prevention in beach tennis: an epidemiological study

ALANA CONCEIÇÃO SOUSA BRAGA
Discente de Medicina (UNIPAM)
alanabraga@unipam.edu.br

LAURA MACEDO DE QUEIROZ FRANCO
Discente de Medicina (UNIPAM)
laurafranco@unipam.edu.br

LUCAS TADEU ANDRADE
Professor orientador (UNIPAM)
lucasandrade1@unipam.edu.br

Resumo: Este estudo teve como objetivo investigar a prevalência e o perfil epidemiológico das lesões entre praticantes de *beach tennis* na cidade de Patos de Minas (MG), bem como identificar possíveis fatores associados à sua ocorrência. Trata-se de um estudo quantitativo, descritivo e transversal realizado com 100 praticantes da modalidade. A coleta de dados foi realizada por meio de questionário estruturado contendo informações sociodemográficas, histórico esportivo, frequência de prática e ocorrência de lesões. Observou-se prevalência de lesões de 31%, sendo as tendinites o tipo mais frequente. As regiões anatômicas mais acometidas foram o ombro e o joelho. A maioria dos participantes praticava o esporte duas vezes por semana, com sessões de aproximadamente duas horas. Os resultados indicam que, apesar de frequentemente considerado um esporte recreativo, o *beach tennis* apresenta risco relevante de lesões musculoesqueléticas, destacando a importância da adoção de estratégias preventivas e acompanhamento profissional adequado.
Palavras-chave: *beach tennis*; lesões esportivas; epidemiologia; prevenção de lesões.

Abstract: This study aimed to investigate the prevalence and epidemiological profile of injuries among beach tennis practitioners in the city of Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil, as well as to identify possible factors associated with their occurrence. This was a quantitative, descriptive, cross-sectional study conducted with 100 practitioners of the sport. Data were collected using a structured questionnaire containing sociodemographic information, sports history, practice frequency, and injury occurrence. An injury prevalence of 31% was observed, with tendinitis being the most frequent type. The most affected anatomical regions were the shoulder and knee. Most participants practiced the sport twice a week, with sessions lasting approximately two hours. The results indicate that, although beach tennis is often considered a recreational sport, it presents a relevant risk of musculoskeletal injuries, highlighting the importance of adopting preventive strategies and ensuring appropriate professional follow-up.
Keywords: beach tennis; sports injuries; epidemiology; injury prevention.

1 INTRODUÇÃO

Beach tennis, um esporte que teve sua origem nas praias italianas nos anos 1980, rapidamente se espalhou pelo mundo, atraindo tanto amadores quanto atletas de alto rendimento. Esse esporte combina elementos do tênis tradicional com a dinâmica do vôlei de praia, resultando em uma modalidade única que valoriza a agilidade, a coordenação e a resistência física. Em um cenário esportivo cada vez mais diversificado, o esporte se sobressai por sua facilidade e natureza recreativa, além de trazer benefícios significativos para a saúde, como aprimorar o condicionamento físico e a integração social. Contudo, como em qualquer outro esporte, a prática do *beach tennis* pode acarretar lesões que podem variar de leves a graves, dependendo da intensidade do jogo, do preparo físico e da habilidade dos praticantes (Costa; Dornelas; Makishi, 2024).

O aumento da prática do *beach tennis* no Brasil trouxe uma série de benefícios para a saúde dos praticantes, como a melhora da capacidade cardiovascular, o fortalecimento muscular e o controle do peso corporal. No entanto, essa popularização também causou um aumento na incidência de lesões ortopédicas, especialmente entre aqueles que praticam o esporte com frequência. As lesões mais frequentes são torções, distensões e sobrecarga muscular, muitas vezes causadas pela movimentação constante e pelo impacto repetitivo na areia. A repetição dessas lesões pode afetar significativamente a qualidade de vida dos praticantes, causando limitações funcionais e o afastamento temporário ou definitivo do esporte. Dada a gravidade dessas lesões e o crescimento da prática do *beach tennis*, é crucial compreender os fatores de risco envolvidos e desenvolver estratégias de prevenção (Rodrigues *et al*., 2023).

Apesar da vasta literatura sobre lesões em esportes de raquete, como o tênis, as descobertas não podem ser aplicadas ao *beach tennis*. As variações de terreno, dinâmicas de movimento e fases de jogo entre o tênis de quadra tradicional e o tênis de praia resultam em lesões singulares, devido às diversas dinâmicas de movimento e fases de jogo. Dessa forma, fica claro que é preciso realizar investigações específicas para essa modalidade para compreender completamente suas implicações e elaborar táticas de prevenção apropriadas (Berardi *et al*., 2019).

O propósito deste estudo é descrever a epidemiologia das lesões no *beach tennis* em Patos de Minas (MG) através de uma análise transversal. O estudo tem como objetivo determinar a incidência de lesões agudas e crônicas relacionadas ao esporte, além de identificar diferenças entre jogadores lesionados e não lesionados, com foco especial na relação entre o nível de profissionalismo e a ocorrência de lesões. Serão discutidos tópicos como os tipos mais comuns de lesões, os fatores de risco associados e as táticas de prevenção que podem ser empregadas para reduzir esses perigos, preparando o terreno para futuras intervenções (Berardi *et al*., 2019).

2 REVISÃO TEÓRICA

O aumento da prática do *beach tennis* trouxe à tona a importância de compreender a epidemiologia das lesões associadas a este esporte, fundamental para o desenvolvimento de estratégias de prevenção eficazes. Diversos estudos têm

investigado a incidência, tipos e fatores de risco das lesões no *beach tennis*, bem como comparado esses achados com outros esportes de raquete.

Um estudo relatou uma incidência de 1,81 lesões por 1000 horas de jogo, com 44,7% dos jogadores sofrendo algum tipo de lesão. As lesões foram divididas em agudas e crônicas, sendo o ombro a área mais frequentemente lesionada, com tendinopatias crônicas predominando nos membros superiores, enquanto a maioria das lesões agudas ocorreu nos membros inferiores. Jogadores recreativos apresentaram uma maior frequência de lesões crônicas em comparação com jogadores de elite (Berardi *et al*., 2019). Outro estudo relatou que 48,8% dos jogadores entrevistados sofreram lesões ortopédicas, com uma incidência de 0,82 lesões a cada mil horas de prática, destacando que lesões nos membros inferiores e superiores são mais comuns em jogadores mais velhos e que jogadores sem experiência prévia com outros esportes de raquete apresentaram menos lesões (Costa; Dornelas; Makishi, 2024).

As lesões mais frequentes no *beach tennis* foram tendinites nos cotovelos e ombros (lesões não traumáticas) e entorses de joelho e tornozelo (lesões traumáticas). Há uma relação positiva entre maior tempo de exposição ao esporte e a presença de lesão prévia, mas não foram encontradas diferenças significativas quanto ao IMC, sexo, alongamento e fortalecimento muscular (Rodrigues *et al*., 2023). Esses achados são consistentes com a revisão que destacou que, em esportes de raquete, as lesões mais comuns incluem tenossinovite, lesões musculares benignas, distensões e entorses, afetando principalmente os membros inferiores, ombro, coluna, joelho, membros superiores e tronco. A revisão enfatiza a necessidade de programas de prevenção e monitoramento da carga de treinamento para reduzir o risco de lesões (Biz *et al*., 2022).

A alta prevalência de lesões por uso excessivo em esportes individuais (42,0%) e coletivos (33,0%) ressalta a necessidade de estratégias específicas de prevenção e monitoramento da carga de treinamento. A análise sugere que diferentes articulações baseadas em esportes individuais e coletivos tendem a aumentar a prevalência estimada de lesões por uso excessivo (Franco *et al*., 2021).

Os desafios para a prevenção de lesões envolvem a identificação de fatores de risco relevantes, o desenvolvimento de testes de triagem válidos e a implementação de programas de prevenção com adesão máxima dos atletas. A prática baseada em evidências deve orientar as decisões sobre o retorno ao esporte após uma lesão, minimizando o risco de novas lesões (Cools *et al*., 2021).

Programas de prevenção de lesões que incluíram exercícios nórdicos de isquiotibiais resultaram em redução do risco de lesões. Para a prevenção de lesões na virilha, tanto o programa FIFA 11+ quanto o programa de fortalecimento do adutor de Copenhagen mostraram-se eficazes. Os exercícios de alongamento dos isquiotibiais promoveram um retorno mais rápido ao jogo com menor taxa de nova lesão em comparação com exercícios convencionais (Ishøi *et al*., 2020).

Lesões do manguito rotador em jogadores de tênis, geralmente resultantes de uso excessivo, são uma preocupação relevante para o *beach tennis*, em que movimentos repetitivos e de alta intensidade também são comuns. O saque, responsável por 45 a 60% dos golpes em uma partida de tênis, coloca o ombro em maior risco de lesão. O tratamento inicial é conservador, com cirurgia sendo reservada para casos que não respondem ao tratamento não operatório (Alrabaa; Lobao; Levine, 2020).

Lesões são comuns entre jogadores de padel, com uma taxa de incidência de 3 por 1000 horas de treinamento e 8 por 1000 partidas. O cotovelo foi a região anatômica mais frequentemente afetada, seguido pelo joelho, ombro e parte inferior das costas, com lesões tendíneas e musculares sendo as mais relatadas. Esses dados são importantes para entender a distribuição e tipos de lesões em esportes de raquete, incluindo o *beach tennis* (Dahmen *et al*., 2023).

Mudanças na tecnologia da raquete e nas empunhaduras no tênis têm aumentado a incidência de lesões nas mãos e pulsos dos atletas. Uma compreensão detalhada das estruturas anatômicas em risco pode melhorar a precisão do diagnóstico e o tratamento dessas lesões (Gil; Kakar, 2019).

Esses estudos fornecem um panorama abrangente sobre a incidência e os fatores de risco das lesões no *beach tennis* e outros esportes de raquete, evidenciando a necessidade de estratégias específicas de prevenção para minimizar o impacto dessas lesões nas vidas dos praticantes.

3 METODOLOGIA

Este estudo adota um delineamento quantitativo, descritivo e transversal, com o objetivo de investigar a prevalência e os fatores de risco associados às lesões entre praticantes de *beach tennis* na cidade de Patos de Minas. A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário estruturado, aplicado a uma amostra de jogadores selecionados não probabilisticamente.

3.1 ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa foi submetida à avaliação pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) como parte do projeto: "Fatores de risco e prevenção de lesões no *beach tennis*: um estudo epidemiológico" e foi aprovada sob o número do CAAE: 82774324.0.0000.5549. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os pesquisadores tiveram compromisso com a privacidade e a confidencialidade dos dados utilizados, preservando integralmente o anonimato das entrevistas.

3.2 AMOSTRA

A amostra foi composta por praticantes de *beach tennis*, recrutados em clubes, associações esportivas e competições locais. Os participantes atenderam aos seguintes critérios de inclusão: ser praticante regular de *beach tennis* há pelo menos seis meses, ter idade mínima de 18 anos e concordar em participar voluntariamente da pesquisa.

3.3 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário estruturado, contendo os itens relacionados a:

- perfil sociodemográfico (idade, sexo, nível de escolaridade);
- histórico esportivo e frequência de prática (anos de prática, número de sessões semanais, duração das sessões);
- histórico de lesões (frequência, tipo, localização, gravidade);
- fatores de risco potenciais (uso de equipamentos adequados, tipo de calçado, participação em programas de fortalecimento muscular e alongamento);
- estratégias de prevenção de lesões adotadas pelos participantes.

O questionário foi aplicado presencialmente e de forma online, conforme a disponibilidade dos participantes, garantindo anonimato e confidencialidade dos dados.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados coletados foram inicialmente organizados em uma planilha eletrônica no programa Microsoft Excel e, posteriormente, exportados para análise estatística no software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 22.0.

Inicialmente, realizou-se a caracterização da amostra por meio da análise das variáveis sociodemográficas e das variáveis relacionadas à prática esportiva. As variáveis categóricas foram apresentadas por meio de frequências absolutas (n) e frequências relativas (%), incluindo sexo, prática de outros esportes, ocorrência de lesões, tipo de lesão, localização anatômica, realização de reabilitação, ocorrência de recidiva e presença de medo de nova lesão.

As variáveis quantitativas contínuas, como a idade dos participantes, foram apresentadas por meio de média e desvio padrão, permitindo a descrição da distribuição etária da amostra investigada.

Além disso, foram analisadas variáveis relacionadas às características da prática esportiva, como tempo de prática no *beach tennis*, frequência semanal de treinamento e duração das sessões de prática, sendo estas apresentadas em forma de distribuição de frequências e percentuais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra foi composta por 100 praticantes de *beach tennis*, sendo 60% mulheres e 40% homens. A idade média dos participantes foi de 33,7 ± 9,1 anos. A maioria (62%) pratica outro esporte concomitantemente, e 35% refere lesão prévia em outra modalidade esportiva. Predominaram praticantes com 3 anos de experiência (53%), frequência de 2 vezes/semana (49%) e duração média de sessão de 2 horas (85%) (Tabela 1).

Tabela 1: Características basais dos praticantes de *beach tennis* (n=100).

	Número	Percentual
Sexo		
Feminino	60	60%
Masculino	40	40%
Total	100	100%

Prática de outro esporte		
Não	38	38%
Sim	62	62%
Total	100	100%
Lesão em outro esporte		
Não	65	65%
Sim	35	35%
Total	100	100%
Tempo de prática		
≤1 ano	3	3,0%
2 anos	18	18,0%
3 anos	53	53,0%
≥4 anos	26	26,0%
Total	100	100%
Frequência da prática por Semana		
1x	7	7,0%
2x	49	49,0%
3x	23	23,0%
4x	21	21,0%
Total	100	100%
Duração da sessão		
≤1h	1	1,0%
2h	85	85,0%
≥3h	14	14,0%
Total	100	100,0%

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

4.1 PREVALÊNCIA E PERFIL DAS LESÕES

A prevalência de lesão em *beach tennis* foi de 31,0% (31/100). Entre os lesionados, 77,4% relataram um único episódio, 16,1% tiveram 2-3 episódios e 6,5% apresentaram quatro ou mais episódios de lesão (Tabela 2).

O tipo de lesão mais frequente foi tendinite (32,3%), seguida por outras lesões (25,8%) e lesões musculares (16,1%). Em relação à localização anatômica, predominaram outras regiões não especificadas no questionário (30,3%), seguida por ombro (21,2%) e joelho (18,2%).

Dos lesionados, 67,7% realizaram reabilitação, 23,3% apresentaram recidiva da lesão e 50,0% relataram medo de relesão que interfere no desempenho esportivo (Tabela 2).

Tabela 2: Prevalência e perfil epidemiológico das lesões em *beach tennis* (n=31 lesionados).

	Número	**Percentual**
Lesão *beach tennis*		
Não	69	69%
Sim	31	31%
Total	100	100%
Quantidade de lesões		
1 vez	24	77,4%
2 a 3 vezes	5	16,1%
4 vezes ou mais	2	6,5%
Total	31	100%
Tipo		
Entorse	4	12,9%
Luxação	1	3,2%
Fratura	2	6,5%
Lesão muscular	5	16,1%
Tendinite	10	32,3%
Não me lembro	1	3,2%
Outro	8	25,8%
Total	31	100%
Localização		
Ombro	7	21,2%
Cotovelo	4	12,1%
Punho	2	6,1%
Coluna	1	3,0%
Quadril	0	0,00%
Joelho	6	18,2%
Tornozelo	3	9,1%
Outra	10	30,3%
Total	100	100
Reabilitação		
Não	10	32,3
Sim	21	67,7
Total	31	100
Recidiva		
Não	23	76,7
Sim	7	23,3
Medo de Recidiva		
Não	15	50
Sim	15	50

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

O presente estudo investigou a ocorrência de lesões entre praticantes de *beach tennis* em Patos de Minas (MG), evidenciando uma prevalência de lesão de 31% entre os participantes avaliados. Esse achado demonstra que, apesar de o *beach tennis* ser frequentemente percebido como um esporte recreativo e de baixo impacto, existe uma ocorrência relevante de lesões musculoesqueléticas associadas à prática da modalidade. Esses resultados estão em consonância com o estudo de Berardi *et al*. (2019), que identificaram que aproximadamente 44,7% dos jogadores de *beach tennis* já apresentaram algum tipo de lesão ao longo da prática esportiva, indicando que a incidência de lesões nessa modalidade é significativa.

Em relação ao perfil dos participantes, observou-se predominância do sexo feminino (60%) e idade média de 33,7 anos, sugerindo que o esporte tem grande adesão entre adultos jovens. Além disso, uma parcela importante dos praticantes relatou participar de outros esportes (62%) e possuir histórico de lesão em outras modalidades (35%). Esse cenário também foi observado no estudo de Rodrigues *et al*. (2023), que apontaram que atletas com maior tempo de exposição à prática esportiva apresentam maior probabilidade de histórico prévio de lesões, o que pode aumentar a vulnerabilidade a novos episódios de lesão.

Quanto às características da prática esportiva, a maioria dos participantes relatou cerca de três anos de experiência na modalidade, frequência média de duas sessões semanais e duração aproximada de duas horas por sessão. Esse padrão sugere uma prática predominantemente recreativa, porém com exposição significativa à carga física. Estudos prévios indicam que o aumento do tempo de exposição ao esporte está associado a maior risco de lesões por sobrecarga, principalmente em modalidades que envolvem movimentos repetitivos, como ocorre nos esportes de raquete (Franco *et al*., 2021).

Entre os participantes lesionados, a maior parte relatou apenas um episódio de lesão (77,4%), enquanto uma parcela menor apresentou episódios recorrentes. Entretanto, observou-se que 23,3% relataram recidiva da lesão, o que reforça a importância de processos adequados de reabilitação antes do retorno completo às atividades esportivas. Segundo Cools *et al*. (2021), a ausência de protocolos estruturados de reabilitação e retorno ao esporte pode aumentar significativamente o risco de novas lesões, especialmente em atletas recreativos.

No que diz respeito ao tipo de lesão, as tendinites foram as mais frequentes, representando 32,3% dos casos. Esse resultado é compatível com a literatura sobre esportes de raquete, na qual lesões por uso excessivo são frequentemente relatadas. Costa, Dornelas e Makishi (2024) também identificaram alta ocorrência de tendinopatias em jogadores de *beach tennis*, particularmente relacionadas ao uso repetitivo dos membros superiores durante golpes e saques.

Em relação à localização anatômica, o ombro foi uma das regiões mais frequentemente acometidas, seguido pelo joelho e pelo tornozelo. Esses resultados são semelhantes aos descritos por Berardi *et al*. (2019), que identificaram o ombro como a articulação mais frequentemente lesionada no *beach tennis*, especialmente devido aos movimentos repetitivos acima da cabeça característicos dos golpes do esporte. Além disso, lesões nos membros inferiores também são comuns, uma vez que o deslocamento

na areia exige maior esforço muscular e estabilidade articular, aumentando o risco de entorses e sobrecarga articular (Rodrigues *et al*., 2023).

Outro achado relevante do presente estudo foi que metade dos atletas lesionados relatou medo de sofrer nova lesão, o que pode impactar negativamente o desempenho esportivo. O medo de recidiva é reconhecido como um fator psicológico importante no retorno ao esporte, podendo interferir na confiança do atleta e na execução dos movimentos esportivos (Cools *et al*., 2021).

5 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que as lesões são relativamente frequentes entre praticantes de *beach tennis*, com prevalência de 31% na amostra analisada. As tendinites foram o tipo de lesão mais comum, com destaque para o acometimento do ombro, seguido por articulações dos membros inferiores, como joelho e tornozelo. Esses achados refletem as exigências biomecânicas da modalidade, que envolve movimentos repetitivos dos membros superiores e deslocamentos intensos na areia.

Diante disso, torna-se fundamental a adoção de estratégias de prevenção, como programas de fortalecimento muscular, treinamento de estabilidade articular e acompanhamento profissional adequado, a fim de reduzir o risco de lesões e promover uma prática esportiva mais segura. Além disso, novos estudos com amostras maiores e delineamentos longitudinais são necessários para aprofundar a compreensão sobre os fatores de risco e as estratégias mais eficazes de prevenção de lesões no *beach tennis*.

REFERÊNCIAS

ALRABAA, R. G.; LOBAO, M. H.; LEVINE, W. N. Rotator Cuff Injuries in Tennis Players. **Current Reviews in Musculoskeletal Medicine**, v. 13, n. 6, 22 ago. 2020.

BERARDI, M. *et al*. Beach tennis injuries: a cross-sectional survey of 206 elite and recreational players. **The Physician and Sportsmedicine**, p. 1-6, 19 ago. 2019.

BIZ, C. *et al*. Epidemiology and Risk Factors of Table-Tennis-Related Injuries: Findings from a Scoping Review of the Literature. **Medicina**, v. 58, n. 5, p. 572, 21 abr. 2022.

COSTA, A. Carlos da; DORNELAS, Luana Baptistele; MAKISHI, Marina Rafaele. Lesões ortopédicas nos praticantes de beach tennis no Brasil. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 59, n. 03, p. e415–e419, 1 jun. 2024.

CARPES, L. *et al.* Recreational beach tennis reduces 24-h blood pressure in adults with hypertension: a randomized crossover trial. **European Journal of Applied Physiology**, v. 121, n. 5, p. 1327-1336, 15 fev. 2021.

COOLS, A. M. *et al.* The challenge of the sporting shoulder: From injury prevention through sport-specific rehabilitation toward return to play. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 64, n. 4, abr. 2020.

DAHMEN, J. *et al*. Incidence, prevalence and nature of injuries in padel: a systematic review. **BMJ Open Sp Ex Med**, v. 9, n. 2, p. e001607–e001607, 1 jun. 2023.

FRANCO, M. F. *et al*. Prevalence of overuse injuries in athletes from individual and team sports: a systematic review with meta-analysis and GRADE recommendations. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 25, n. 5, p. 500–513, 1 set. 2021.

GIL, J. A.; KAKAR, S. Hand and Wrist Injuries in Tennis Players. **Current Reviews in Musculoskeletal Medicine**, v. 12, n. 2, p. 87–97, 27 abr. 2019.

ISHØI, L. *et al*. Diagnosis, prevention and treatment of common lower extremity muscle injuries in sport – grading the evidence: a statement paper commissioned by the Danish Society of Sports Physical Therapy (DSSF). **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 9, p. bjsports-2019-101228, 14 jan. 2020.

MONTALVO, A. M. *et al*. Anterior Cruciate Ligament Injury Risk in Sport: A Systematic Review and Meta-Analysis of Injury Incidence by Sex and Sport Classification. **Journal of Athletic Training**, v. 54, n. 5, p. 472–482, 22 abr. 2019.

RODRIGUES, F. L. *et al*. INJURY EPIDEMIOLOGY IN BEACH TENNIS: INCIDENCE AND RISK FACTORS. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 32, p. e268301, 22 mar. 2024.

TOOTH, C. *et al*. Risk Factors of Overuse Shoulder Injuries in Overhead Athletes: a Systematic Review. **Sports Health: a multidisciplinary approach**, v. 12, n. 5, p. 478–487, 6 ago. 2020.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 437-448, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Impacto da mudança no estilo de vida, da reabilitação cardiovascular e da espiritualidade no manejo do paciente com insuficiência cardíaca: um relato de caso

Impact of lifestyle change, cardiovascular rehabilitation, and spirituality on the management of patients with heart failure: a case report

MARIA FERNANDA LONDE DE LIMA
Discente Medicina (UNIPAM)
mariafernanda123@unipam.edu.br

MARIA EDUARDA DE SOUSA SGRECCIA MORAIS
Discente de Medicina (UNIPAM)
mariaeduardassm@unipam.edu.br

ALESSANDRO REIS
Professor orientador (UNIPAM)
alessandro@unipam.edu.br

Resumo: O objetivo deste estudo é relatar a evolução clínica de um paciente com insuficiência cardíaca submetido à reabilitação cardiovascular associada à modificação do estilo de vida e à espiritualidade como apoio psicossocial. Trata-se de um estudo qualitativo e descritivo, caracterizado como relato de caso, elaborado a partir da análise de prontuário médico, em conformidade com os princípios éticos. Foram coletados dados clínicos, exames laboratoriais e ecocardiográficos, além de informações sobre hábitos de vida, adesão terapêutica e aspectos psicossociais. A intervenção incluiu reabilitação cardiovascular supervisionada, prática regular de atividade física, orientação nutricional, controle de fatores de risco e suporte espiritual. Os achados foram correlacionados com evidências da literatura sobre reabilitação em insuficiência cardíaca. Observou-se melhora clínica significativa, com evolução favorável dos parâmetros ecocardiográficos e da capacidade funcional. Esses resultados reforçam a importância de uma abordagem integrada para otimizar desfechos clínicos e qualidade de vida.
Palavras-chave: insuficiência cardíaca; estilo de vida; reabilitação cardiovascular; espiritualidade.

Abstract: This study aims to report the clinical evolution of a patient with heart failure who underwent cardiovascular rehabilitation associated with lifestyle modification and spirituality as psychosocial support. This is a qualitative and descriptive study, characterized as a case report, based on the analysis of medical records and conducted in accordance with ethical principles. Clinical data, laboratory and echocardiographic tests, as well as information on lifestyle habits, therapeutic adherence, and psychosocial aspects, were collected. The intervention included supervised cardiovascular rehabilitation, regular physical activity, nutritional guidance, control of risk factors, and spiritual support. The findings were correlated with evidence from the literature on rehabilitation in heart failure. Significant clinical improvement was observed, with

favorable evolution of echocardiographic parameters and functional capacity. These results reinforce the importance of an integrated approach to optimize clinical outcomes and quality of life.
Keywords: heart failure; lifestyle; cardiovascular rehabilitation; spirituality.

1 INTRODUÇÃO

A Insuficiência Cardíaca (IC) é a via final de diferentes doenças que acometem o coração, que o impedem de bombear sangue em uma taxa suficiente para alcançar as necessidades metabólicas dos diferentes órgãos e tecidos. Os sinais e sintomas típicos resultam da redução no débito cardíaco e/ou das elevadas pressões de enchimento no repouso ou no esforço. Algumas patologias contribuem para desenvolvimento e progressão da IC e são muito prevalentes, como Doença coronariana, Hipertensão arterial, Diabetes Mellitus, obesidade, valvopatias, entre outras (Soeiro *et al*., 2021).

Desde o surgimento do tratamento medicamentoso, a mortalidade e a taxa de hospitalização diminuíram, o que se justifica, também, pelas abordagens não medicamentosas associadas às abordagens medicamentosas, a saber: evitar a exposição a fatores de risco como nutrição inadequada, sedentarismo, tabagismo e uso de drogas ilícitas (Soeiro *et al*., 2021). Além disso, fatores comportamentais e sociais, como a espiritualidade, moldam a saúde humana e têm sido vinculados à resiliência e à maior capacidade de enfrentamento dos problemas por parte das pessoas que se deparam com uma doença crônica, como a IC (Cilona *et al*., 2023).

Pessoas com IC necessitam de regimes de tratamento complexos para controlar os sintomas constantemente presentes e perturbadores, como dispneia e edema, com necessidade de monitoramento frequente. Diante disso, é fundamental que haja adesão aos tratamentos tanto medicamentosos quanto não medicamentosos. Este estudo buscou evidenciar o impacto positivo das mudanças no estilo de vida, da reabilitação cardiovascular e da espiritualidade no paciente com Insuficiência Cardíaca.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

Estima-se que haja mais de 23 milhões de pessoas no mundo com IC. Após os 70 anos, 10% da população desenvolvem a doença e a taxa de mortalidade é considerável, já que cerca de 42% das pessoas diagnosticadas com IC morrem em 05 anos (Jatene, Ferreira, Drager, 2022; Maddox *et al*., 2024). A doença arterial coronariana e a hipertensão arterial são as principais etiologias, mas as doenças valvares, sobretudo as de etiologia reumática, merecem destaque, bem como a Doença de Chagas (Soeiro *et al*, 2021).

Sobre a classificação pela fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), a principal terminologia empregada determina pacientes com fração de ejeção preservada (≥ 50%) e aqueles com fração de ejeção reduzida (< 40%). Pacientes entre 41 e 49% agora são classificados com FEVE levemente reduzida. É possível que haja melhora da função

ventricular ao longo do tratamento, classificada como FEVE melhorada (Soeiro *et al*, 2021).

Ademais, a IC é classificada funcionalmente de acordo com a New York Heart Association (NYHA). O grau de tolerância ao exercício é avaliado e varia desde a ausência de sintomas (NYHA I), limitação leve (NYHA II) até a presença de sintomas aos pequenos esforços (NYHA III) ou mesmo em repouso (NYHA IV), de modo que quanto maior a classificação, piores são as condições clínicas e maiores os riscos de mortalidade (Rhode E, L. E. P. *et al,* 2018).

O diagnóstico da doença baseia-se na presença de sintomas típicos, como dispneia, ortopneia, dispneia paroxística noturna, tolerância a exercício reduzida, fadiga, cansaço e edema de tornozelos. Já os sinais são pressão venosa jugular elevada, refluxo hepatojugular, terceira bulha cardíaca, ictus desviado e sopro cardíaco (Soeiro *et al*., 2021).

Outrossim, exames complementares simples, como eletrocardiograma, radiografia de tórax, dosagem sérica de peptídeo natriurético tipo B (BNP ou NT-pró-BNP) e ecocardiograma transtorácico são suficientes na abordagem inicial, além de fornecerem condições para classificação e definição do prognóstico da IC. A dosagem do BNP se encontra mais elevada quanto maior a distensão ventricular, o que indica maior comprometimento cardíaco e indica prognóstico mais reservado (Castro, 2021; Jatene, Ferreira, Drager, 2022).

O tratamento com cada um dos "quatro pilares" a seguir demonstrou prolongar vidas, reduzir a hospitalização e melhorar a qualidade de vida de pacientes com IC, a saber: betabloqueadores; inibidores da Enzima conversora de Angiotensina/ bloqueadores dos receptores da angiotensina II/ inibidores da neprilisina e do receptor da angiotensina II; antagonistas dos receptores mineralocorticoides e inibidores do cotransportador de sódio e glicose-2. Essa última classe foi pioneira na demonstração de resultados em termos de redução das taxas de hospitalização por IC em todo o espectro de fração de ejeção, em que os efeitos benéficos do tratamento são observados poucos dias após o início e não requerem titulação de dose (Rees *et al.*, 2023).

Em suma, o fornecimento de cuidados ideais centrados no paciente com IC é complexo. A gama de tratamentos disponíveis, particularmente aqueles para pacientes com FEVE reduzida, inclui vários medicamentos, dispositivos cardíacos, cirurgias, adaptações de estilo de vida, entre outros, todos exigem educação, monitoramento e engajamento (Maddox *et al.*, 2024).

2.2 MUDANÇAS NO ESTILO DE VIDA

Primeiramente, os programas de manejo multidisciplinar que focam na promoção do autocuidado na IC diminuíram significativamente a hospitalização por todas as causas nesses pacientes. Por mais que todas as pessoas, doentes ou sadias, estejam envolvidas com autocuidado diário, o diagnóstico da IC intensifica a sua importância, o qual precisa ser ajustado de acordo com a trajetória da doença, por meio de comportamentos saudáveis que possam atuar prevenindo o surgimento de IC sintomática e melhorar a qualidade de vida do paciente (Jaarsma *et al,* 2021).

2.2.1 Alimentação

A dieta DASH (*Dietary Approach to Stop Hypertension*), composta por baixo conteúdo de sal, açúcar e gorduras saturadas, carne e outros produtos de origem animal associados a um adequado consumo de gorduras insaturadas, vegetais, grãos e cereais tem sido indicada para pacientes cardiopatas e é considerada como um fator de proteção para a piora dos sintomas da IC (Kida *et al*, 2023).

Além da dieta, recomenda-se restringir fluidos entre um litro e meio e dois litros para os pacientes com IC grave, a fim de aliviar possíveis sintomas. No clima quente e úmido, a orientação é aumentar essa ingesta hídrica, associando ou não aos medicamentos diuréticos (Jaarsma *et al*, 2021).

Sobre a reposição vitamínica, a suplementação de vitaminas A, complexo B, D, E e K não são recomendadas para prevenir doenças cardiovasculares. Há também algumas evidências sobre os benefícios da suplementação de ácido eicosapentaenoico e ácido docosahexaenóico (ômega 3) (Précoma *et al*, 2019). Ademais, sobre a ingesta de sódio, não há evidência significativa sobre os benefícios da ingesta limitada de sal na população, mas a ingesta excessiva de sal é um fator de risco para a exacerbação da IC. A restrição da ingesta não é diferente para a população de forma geral, como recomendado pela OMS (Organização Mundial de Saúde): até 5g de sal por dia (Jaarsma *et al*, 2021; Kida *et al*, 2023).

2.2.2 Redução no consumo de álcool

Evidências mostram associação entre o consumo de álcool, especialmente grande quantidade em uma só vez, e arritmias supraventriculares, o que pode precipitar ou piorar os sintomas da IC. Ademais, o consumo maior do que duas doses por dia para homens e maior do que uma dose por dia para mulheres é associado ao desenvolvimento de IC. (Silva, Carvalho, Guedes, 2020; Jaarsma *et al*, 2021). Ou seja, não há dose segura de álcool e não se sabe se o consumo leve a moderado é capaz de afetar o curso clínico da IC, por isso a abstinência completa é aconselhada (Andersson *et al*, 2022).

2.2.3 Cessação do tabagismo e das drogas ilícitas

Apesar de parecer intuitivo que, após o diagnóstico da IC, os pacientes optam por abandonar o tabagismo, os estudos mostram que muitos continuam sendo fumantes ativos (Jaarsma *et* al, 2021). Há uma associação entre o tabagismo e a síndrome metabólica, bem como com doença arterial coronariana e fibrilação arterial, que são fatores de risco já estabelecidos para IC (Lu *et al*, 2021). Dessa forma, recomenda-se evitar o tabagismo (inclusive cigarros eletrônicos) e o uso de drogas ilícitas (como cocaína e maconha) devido ao maior risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (Jaarsma *et al*, 2021; Précoma *et al*, 2019).

2.3 REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR

A redução do nível de atividade física secundária à progressão da insuficiência cardíaca promove descondicionamento físico, o que contribui para aumentar ainda mais os sintomas e a intolerância ao esforço. Diante disso, a prescrição de exercícios supervisionados deveria ser rotineira, mas o acesso à Reabilitação Cardiovascular (RCV) é limitado por diversas barreiras, como a escassez de serviços estruturados. Isso ocorre mesmo em detrimento da RCV se revelar uma estratégia terapêutica segura e minimizar o comprometimento progressivo da condição física durante a evolução da doença (Carvalho *et al.,* 2020).

É fundamental que pacientes com IC, sobretudo os pacientes graves estáveis com tratamento farmacológico maximizado, realizem exercícios físicos, idealmente com prescrição individualizada, no contexto de um programa de RCV, levando-se em consideração a combinação de treinamentos aeróbicos de moderada e/ ou alta intensidade, exercícios de resistência muscular localizada e treinamento da musculatura respiratória (Papa *et al*., 2020; Maddox *et al.,* 2024).

2.4 ESPIRITUALIDADE NO CONTEXTO DA IC

Conceitualmente, a religião é frequentemente organizada e praticada dentro de uma comunidade, mas também pode ser praticada privadamente, com crenças pessoais, oração, meditação e estudo das escrituras. A espiritualidade é mais ampla em algumas tradições de fé, o que inclui os resultados do envolvimento religioso devoto, ter importância e um objetivo na vida ou estar intimamente conectado ao divino (Elhag *et al*., 2022).

Na atualidade, há estudos sobre o papel da espiritualidade no contexto da saúde, aspecto negligenciado por grande parte dos médicos, mas que pode potencialmente contribuir, proporcionando reflexões profundas sobre o significado e o propósito na vida de cada pessoa, com foco na positividade, o que pode ajudar pacientes com insuficiência cardíaca (IC) e seus cuidadores a lidarem com a progressão da doença, servindo como mecanismo de enfrentamento. Postula-se também que haja uma autorregulação comportamental determinada pela afiliação e participação religiosa, com redução do consumo de álcool, tabaco e drogas, provimento de melhores condições de transporte, alimentação e acesso a assistência médica, incluindo maior adesão à medicação, o que também se correlaciona com a IC, como fator protetor (Papazoglou *et al*., 2022; Cilona *et al*., 2023).

3 METODOLOGIA

Trata de um relato de caso, que é um tipo de estudo que fornece um relato detalhado sobre algum episódio clínico, descrevendo os achados, o progresso clínico e as perspectivas futuras de um paciente individual (Gotschall *et al*; 2023). Este estudo foi realizado com abordagens qualiquantitativas, descritivas e analíticas, envolvendo a coleta direta de dados de um paciente atendido por um dos pesquisadores, em uma clínica particular de uma cidade do interior do Alto Paranaíba, cujo objetivo foi ampliar

o conhecimento existente na literatura atual sobre o assunto. Ressalta- se que o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, sob o número CAAE 82790824.3.0000.5549.

4 RELATO DE CASO

Paciente do sexo masculino, 39 anos, compareceu à consulta cardiológica em janeiro de 2024, com diagnóstico prévio de IC e queixas de dispneia e fadiga aos esforços. O diagnóstico havia sido estabelecido em 2023, após internação em hospital terciário, quando foi tratado, segundo sumário de alta, de endocardite, tromboembolismo pulmonar, piotórax e insuficiência cardíaca. Recebeu alta hospitalar com prescrição medicamentosa e orientação para seguimento cardiológico ambulatorial. Na anamnese, relatou dependência química de cocaína, cannabis e tabaco há mais de 10 anos. Informou ser solteiro, sem filhos e sedentário. Referiu vínculo religioso com a igreja adventista frequentada por sua mãe, embora não participasse ativamente naquele momento.

Quadro 1: Exames complementares trazidos pelo paciente.

Cateterismo Cardíaco: 13/09/2023: coronárias isentas de processo obstrutivo; hipocinesia grave.
Ecocardiograma 28/09/2023: Fração ejeção do ventrículo esquerdo: 33%. Cardiomiopatia dilatada do ventrículo esquerdo, com disfunção sistólica grave. Aumento biatrial. Regurgitação mitral e tricúspide moderadas. Regurgitação aórtica leve.
Angiotomografia computadorizada de tórax: 09/10/2023: achados compatíveis com Tromboembolismo pulmonar, com trombo atrial, moderado derrame pleural à direita determinando atelectasias restritivas do parênquima pulmonar. Área cardíaca aumentada.
Eletrocardiograma: 13/01/2024 Ritmo sinusal regular, Frequência cardíaca: 109 bpm, condução atrioventricular normal, distúrbio de condução do ramo direito, alteração difusa da repolarização ventricular e sobrecarga ventricular esquerda.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Quadro 2: Receita médica fornecida na alta do Hospital Terciário.

Uso inalatório:		
MEDICAMENTO	**POSOLOGIA**	**MODO DE USO**
Tiotrópio + Olodaterol	2,5/2,5 mcg	01 jato ao dia
Salbutamol	100 mcg	Até 04 jatos ao dia
Uso oral:		
Dapagliflozina	10 mg	01 comprimido de manhã
Sacubitril/ Valsartana	50 mg	01 comprimido de 12/12 horas
Apixabana	5 mg	01 comprimido de 12/12 horas
Metoprolol	25 mg	01 comprimido de 12/12 horas
Furosemida	40 mg	01 comprimido de manhã
Trazodona	50 mg	02 comprimidos à noite
Venlafaxina	50 mg	01 comprimido de manhã
Diazepam	10 mg	01 comprimido à noite

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Ao exame físico inicial (1ª consulta), apresentava pressão arterial de 90/60 mmHg, frequência cardíaca de 100 bpm e saturação de oxigênio de 98%. À ausculta cardíaca, observou-se ritmo cardíaco regular em três tempos, presença de terceira bulha e sopro sistólico em foco mitral. À ausculta pulmonar, havia estertores crepitantes em bases pulmonares, além de ascite e edema em membros inferiores. O índice de massa corporal era de 23,8 kg/m².

Após avaliação clínica e revisão dos exames, foi realizada otimização da terapia medicamentosa (vide quadro 3) e reforçadas orientações quanto à adesão ao tratamento e à importância da modificação do estilo de vida. O paciente retornou após 15 dias com melhora clínica, apresentando normalização da pressão arterial e regressão do edema periférico e da ascite.

Quadro 3: Medicamentos adicionados/otimizados à prescrição do paciente na primeira consulta cardiológica.

USO ORAL		
MEDICAMENTO	**POSOLOGIA**	**MODO DE USO**
Digoxina	0,25 mg	0,5 comprimido após almoço
Espironolactona	25 mg	01 comprimido às 15:00
Uso Endovenoso		
Furosemida	Furosemida	02 ampolas à tarde por 07 dias

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Durante consultas subsequentes, relatou interrupção do uso de drogas ilícitas. Nesse período foi realizada anamnese espiritual, baseada no questionário SPIRIT (Figura 1), após o paciente relatar ter iniciado participação nas atividades religiosas da igreja de sua mãe e leitura regular da Bíblia. Segundo seu relato, a espiritualidade teve papel relevante no processo de cessação do uso de substâncias e no enfrentamento da doença.

Figura 1: Questionário SPIRIT para anamnese espiritual.

Domínio	Sugestões de perguntas
S - Spiritual belief system	
S: Sistema de crenças espirituais	Você tem uma afiliação religiosa formal? Você tem uma vida espiritual que é importante para você?
P - Personal spirituality	
P: Espiritualidade pessoal	De que maneira sua espiritualidade é importante para você?
I - Integration with a spiritual community	
I: Integração com uma comunidade espiritual	Você pertence a algum grupo ou comunidade religiosa ou espiritual?
R - Ritualized practices and restriction	
R: Práticas ritualizadas e restrição	Quais práticas específicas você realiza como parte da vida religiosa ou espiritual?
I - Implications for medical care	
I: Implicações para a assistência médica	Você gostaria de discutir implicações religiosas ou espirituais da assistência à saúde?
T - Terminal events	
T: Eventos terminais	Existem aspectos particulares dos cuidados médicos que você deseja renunciar ou recusou por causa de sua religião / espiritualidade?

Fonte: Esporcatte *et al.*, 2020.

Diante da evolução clínica, a terapia farmacológica foi novamente ajustada (Quadro 4) e iniciado programa de fisioterapia cardiovascular. A reabilitação cardiopulmonar foi conduzida entre março de 2024 e fevereiro de 2025, com sessões de treinamento de musculatura inspiratória (TMI), com progressões de carga ao longo do tratamento, esteira ergométrica e fortalecimento muscular isotônico. Ou seja, foram utilizadas modalidades combinadas, como treino aeróbico, treinamento da musculatura inspiratória e treino de resistência muscular.

Quadro 4: Medicamentos adicionados/ otimizados à prescrição do paciente na terceira consulta cardiológica.

Uso oral:		
MEDICAMENTO	**POSOLOGIA**	**MODO DE USO**
METROPOROL	50 mg	2 comprimidos de manhã e 01 comprimido à noite
FUROSEMIDA	40mg	Tomar 1 cp manhã

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Em julho de 2024, novo ecocardiograma evidenciou fração de ejeção de 34%, apesar da estabilidade clínica. Posteriormente, o paciente apresentou episódio de pneumonia associado à recaída no uso de drogas, com nova internação hospitalar. Após esse período, voltou a usar drogas apenas em fevereiro de 2025, sendo internado voluntariamente (fevereiro de 2025) em clínica de reabilitação para dependência química, com apoio familiar.

Após a alta, em agosto de 2025, retomou o acompanhamento ambulatorial com melhora significativa da qualidade de vida e cessação do uso de substâncias ilícitas, embora permanecesse tabagista. Apresentava boa adesão ao tratamento medicamentoso (Quadro 6) e ao acompanhamento psiquiátrico e cardiológico. Trouxe consigo um ecocardiograma atualizado (Quadro 5), mostrando uma normalização da fração de ejeção.

Quadro 5: Ecocardiograma agosto de 2025.

Ecocardiograma: 30/06/2025 FEVE 60 %, com presença de dilatação do diâmetro do átrio esquerdo. O ventrículo esquerdo apresenta dimensões normais. As funções contráteis sistólica e diastólica do ventrículo esquerdo estão preservadas no repouso. Presença de refluxo valvar Pulmonar, Mitral e Tricúspide ao Doppler.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Quadro 6: Prescrição atualizada do paciente.

Uso oral:		
MEDICAMENTO	**POSOLOGIA**	**MODO DE USO**
DAPAGLIFLOZINA	10	1 comprimido pela manhã
APIXABANA	5 mg	1 comprimido de 12 em 12 horas
METOPROLOL	100 mg	1 comprimido de 12 em 12 horas
FUROSEMIDA	40mg	1 comprimido pela manhã
ESPIRONOLACTONA	50mg	1 comprimido às 15:00h
ALOPURINOL	100mg	1 comprimido pela manhã
ENALAPRIL	10mg	1 comprimido de 12h em 12h

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Em fevereiro de 2026, o paciente retornou assintomático, em classe funcional I da NYHA, realizando atividade física regular e mantendo participação ativa em sua comunidade religiosa. Referia importante redução do tabagismo. Ecocardiograma realizado em dezembro de 2025 (Quadro 7) evidenciava fração de ejeção de 68%, função sistólica preservada e discreto aumento do átrio esquerdo.

Quadro 7: Ecocardiograma dezembro de 2025.

ECO 21/12/2025: Aorta: 28. Átrio esquerdo (AE): 45. VE na diástole e sístole: 50/31mm. FEVE: 68% Função sistólica preservada. Aumento leve AE.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

5 DISCUSSÃO

Diante da exposição do relato, surge a necessidade de discutir o diagnóstico de IC precoce com FEVE reduzida (< 40%), conforme o referencial teórico do trabalho. A IC é uma grande preocupação de saúde pública que afeta milhões de indivíduos e o foco desta discussão é correlacionar o relato de caso aos resultados encontrados na literatura médica existente sobre o assunto. Ressalta-se que, até 2023, o paciente era hígido, sem comorbidades, mas dependente de substâncias ilícitas, sobretudo de cocaína, o que é um importante fator de risco para o desenvolvimento de cardiopatias. A cocaína se vincula a complicações cardíacas, como morte súbita, miocardite aguda, miocardiopatia dilatada, arritmias com risco de morte e isquemia miocárdica (Souza *et al.*, 2020; Jatene, Ferreira, Drageer, 2022).

Acredita-se que essa droga pode induzir vasoespasmo, por meio da estimulação adrenérgica da vascularização coronariana e pode promover trombose, por meio de alterações nos mecanismos de agregação plaquetária (Talarico *et al.*, 2017; Souza *et al.*, 2020). Isso se relaciona ao desenvolvimento da IC e é uma hipótese do presente estudo, já que o paciente não tinha doenças que são caracteristicamente fatores de risco para o desenvolvimento de IC, como infarto agudo do miocárdio prévio e hipertensão arterial sistêmica. Ademais, é um paciente jovem que desenvolveu IC com sintomas severos, que o levaram a uma internação hospitalar devido à descompensação hemodinâmica e à limitação no desempenho de suas atividades diárias.

Do ponto de vista cardiovascular, o uso crônico de cocaína pode levar à hipertrofia ventricular concêntrica com diminuição da complacência ventricular, com enchimento diastólico inadequado; a lesões cardíacas, devido ao aumento repentino de catecolaminas ; a arritmias, secundárias às alterações nos mecanismos inotrópicos e cronotrópicos do coração; à miocardite e à endocardite , desencadeadas por inflamação subclínica, a aumento de pressão e frequência cardíaca, que podem predispor a maior lesão valvar e também à própria imunossupressão provocada pela droga que pode favorecer a infecção, entre outros (Talarico *et al.*, 2017; Souza *et al.*, 2020 ; Elkattawy *et al.*, 2021)

Todos esses mecanismos supracitados podem ter culminado no diagnóstico de IC do paciente, em detrimento de que muitos dos achados citados foram encontrados nos exames complementares, como o ecocardiograma e eletrocardiograma, e as

repercussões da IC estavam presentes no exame físico, como dispneia, edema, ascite e terceira bulha cardíaca.

Sobre a reabilitação cardiovascular (RCV), a prática diária de exercícios físicos reduz significativamente a morbimortalidade cardiovascular global, e reduz a taxa de hospitalização, ou seja, foi bem indicada para o paciente, que apresentou melhora significativa da fração de ejeção do ventrículo esquerdo bem como do quadro clínico (Carvalho *et al*., 2020).

Verifica--se nos estudos que, em longo prazo, em relação a pessoas sedentárias, as pessoas que se submetem à realização de fisioterapia cardiopulmonar apresentam ganhos no teste cardiopulmonar do exercício, com aumento de consumo de oxigênio miocárdico e melhoria da eficiência ventilatória, observados na relação da ventilação pulmonar com a produção de dióxido de carbono; na espirometria, com aumento da pressão inspiratória máxima, no teste de caminhada de 6 minutos, pela maior distância percorrida e, por fim, na melhora da qualidade de vida (Carvalho *et al*., 2020; Leuschner *et al*., 2024).

O principal objetivo da RCV é melhorar a aptidão física, tanto aeróbica quanto não aeróbica (força/potência muscular, flexibilidade, equilíbrio), e isso exige a combinação de diferentes modalidades de treinamento. Assim, visando aos objetivos supracitados, os profissionais atuam diretamente na prescrição e na supervisão dos exercícios físicos, de acordo com as metas e as limitações individuais, após a avaliação inicial e subsequentes reavaliações, conforme aconteceu com paciente.

Por fim, é mister discutir sobre outro grande pilar do tratamento da IC do paciente relatado: a espiritualidade, que é conceituada como um aspecto dinâmico e intrínseco da humanidade, em que a pessoas almejam significado, propósito, transcendência e experimentam relacionamento com o eu, a família, os outros, a comunidade, a sociedade, a natureza e o significativo ou sagrado (Esporcatte *et al*., 2020). Diante disso, surge o conceito de anamnese espiritual, a qual foi abordada nas consultas com o paciente e pode ser vista como um conjunto de perguntas que busca o compartilhamento de ideias.

Pondera-se sobre o fato de que é fundamental a busca, por parte do médico, sobre as crenças do paciente, identificando pontos que interferem na saúde e ajudem no enfrentamento da doença, o que oferece apoio e empatia nos momentos mais desafiadores e auxilia na aceitação do diagnóstico, sobre quais as atividades de interesse e lazer contribuintes com processo de saúde-doença, quais as estratégias e forças utilizadas no enfrentamento de doenças prévias, qual o histórico de saúde mental, entre outros (Esporcatte *et al*., 2020).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, após uma pesquisa extensa na literatura, é notória a necessidade de compreender melhor a progressão fisiopatológica, o prognóstico e o potencial de reversibilidade da IC relacionada à cocaína, pois a cessação do uso dessa anfetamina é o tratamento de primeira linha. Isso pode levar a uma melhora significativa na FEVE. Salienta- se a importância da adesão à terapêutica proposta pelo cardiologista, que deve pautar o tratamento de forma holística e multidisciplinar, ressaltando a necessidade do

uso correto dos medicamentos, de um estilo de vida mais saudável, da prática de exercícios físicos, sobretudo na forma de fisioterapia cardiovascular e sobre o papel da espiritualidade em todo o processo. Por fim, enfatiza- se a relevância do caso relatado, que suscita o debate sobre as novas perspectivas no tratamento da IC no meio científico.

REFERÊNCIAS

ANDERSSON, C. *et al*. Alcohol Intake in Patients With Cardiomyopathy and Heart Failure: Consensus and Controversy. **Circulation: Heart Failure**, v. 15, n. 8, 2022.

CARVALHO, T. *et al*. Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular – 2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [*S. l.*], v. 114, n. 5, p. 943-987, maio 2020. Sociedade Brasileira de Cardiologia.

CILONA, L. *et al*. Spirituality and heart failure: a systematic review. **Aging Clinical and Experimental Research**, [*S. l.*], v. 35, n. 11, p. 2355-2361, 22 set. 2023. Springer Science and Business Media LLC.

ELHAG, M. *et al*. The Association Between Religiosity, Spirituality, and Medication Adherence Among Patients with Cardiovascular Diseases: a systematic review of the literature. **Journal Of Religion and Health**, [*S. l.*], v. 61, n. 5, p. 3988-4027, 10 mar. 2022.

ELKATTAWY, S. *et al*. Cocaine induced heart failure: report and literature review. **Journal Of Community Hospital Internal Medicine Perspectives**, [*S. l.*], v. 11, n. 4, 547-550, 21 jun. 2021. Greater Baltimore Medical Center.

ESPORCATTE, R. *et al.* **REVISTA DA SOCIEDADE DE CARDIOLOGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO**. Espiritualidade, Cardiologia Comportamental e Social. São Paulo. Atha Comunicação e Editora. Julho/Setembro 2020, v. 30, n.3, p.306-314.

GOTSCHALL, T. *et al.* Journals accepting case reports. **Journal of the Medical Library Association**, v. 111 (4), p. 819-822, 2023.

JAARSMA, T. *et al.* Self-care of heart failure patients: practical management recommendations from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. **European Journal of Heart Failure**, v. 23, p. 157-174, 2021.

JATENE, I. B.; FERREIRA, J. F. M.; DRAGER, L. F. **Tratado de cardiologia SOCESP**. Barueri: Editora Manole, 2022. E-book. ISBN 9786555765182.

JOHANSSON, I. *et al.* Health-Related Quality of Life and Mortality in Heart Failure, **Circulation**, v.143, n.22, 2021.

KIDA, K. *et al.* Nutritional management of heart failure. **Journal of Cardiology**, v. 81, p. 283-291, 2023.

LEUSCHNER, M. *et al.* The 6-minute run test: validation and reference equations for

adults. **Sports Medicine Journal**, v. 45, p-222-230, março 2024. DOI:10.1055/a2206-5291.

LU, Y. *et al*, Smoking and heart failure: a Mendelian randomization and mediation analysis. **ESC Heart fail**, v. 8(3), p. 1954-1965, Jun. 2021.

MADDOX, T. M. *et al*. 2024 ACC Expert Consensus Decision Pathway for Treatment of Heart Failure with Reduced Ejection Fraction. **Journal of The American College of Cardiology**, [*S. l.*], v. 83, n. 15, p. 1444-1488, abr. 2024

PAPA, V. *et al*. Reabilitação cardiovascular baseada em exercício físico na insuficiência cardíaca- fase hospitalar e ambulatorial. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**, v. 30, n. 2, p. 264-272, 10 abr. 2020.

PAPAZOGLOU, A. S. *et al*. Spirituality and Palliative Care in Heart Failure. **Jacc: Heart Failure**, [*S. l.*], v. 10, n. 11, p. 887-888, nov. 2022.

PRÉCOMA, D. B. *et al*. Atualização da Diretriz de Prevenção Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 113(4), p. 787- 891, 2019.

REES, O. L. *et al*. Updates in heart failure. **Clinical Medicine**, [*S. l.*], v. 23, n. 5, p. 432-436, set. 2023.

RHODE, L. E. P. *et al*. Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica e aguda. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v.111(3), p. 436-539, 2018.

SILVA, A. V. C.; CARVALHO, B. L.; GUEDES, M. V. C. Orientações de enfermagem voltadas para o autocuidado de pessoas com insuficiência cardíaca. **Revista Enfermagem Contemporânea**, v. 9, n. 1, 2020.

SOEIRO, A. M.; LEAL, T. C. A. T.; ACCORSI, T. A. D. *et al*. **Manual da residência em cardiologia**. Barueri: Editora Manole, 2021. E-book. ISBN 9786555766646.

SOUZA, K. C. *et al*. **Cardiotoxicidade por cocaína e disfunção ventricular em paciente jovem**. Medicina (Ribeirão Preto), [*S. l.*], v. 53, n. 4, p. 464-467, 11 dez. 2020. Universidade de São Paulo.

TALARICO, G. P. *et al*. Cocaine and coronary artery diseases. **Journal of Cardiovascular Medicine**, [*S. l.*], v. 18, n. 5, p. 291-294, maio 2017. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health).

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 449-461, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Impacto da pandemia de COVID-19 no perfil clínico de pacientes cardiopatas: uma análise retrospectiva de 2020 a 2024

Impact of the COVID-19 Pandemic on the clinical profile of patients with heart disease: a retrospective analysis from 2020 to 2024

ISAAC BEMFICA BABILÔNIA
Discente de Medicina (UNIPAM)
isaacbabilonia@unipam.edu.br

FILIPE MAIA BARROS
Discente de Medicina (UNIPAM)
filipemaiab@unipam.edu.br

JULIANA RIBEIRO GOUVEIA REIS
Professora orientadora
julianargr@unipam.edu.br

ALESSANDRO REIS
Professor coorientador (UNIPAM)
alessandro@unipam.edu.br

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto da pandemia de COVID-19 nas doenças cardíacas no município de Patos de Minas (MG). Trata-se de um estudo observacional retrospectivo com análise documental. Foram avaliadas as variáveis de idade, sexo, fatores de risco cardiovascular, intervenções pregressas, medicamentos em uso, fatores socioeconômicos e sintomas cardíacos, obtidas por meio da análise documental. Verificou-se idade média de 51,4 anos (2022), 54,5 anos (2023) e 50,4 anos (2024), com fração de ejeção ventricular média de 49,8%, 49,1% e 56,7% respectivamente. Identificou-se doença isquêmica como patologia mais prevalente (32,9% dos casos), seguida por insuficiência cardíaca (21,9%), com incremento progressivo de arritmias e cardiomiopatias (33% do total em 2024) e redução de valvopatias. Não houve alteração relevante na composição epidemiológica, características clínicas e distribuição das patologias ao longo do triênio 2022-2024. Observou-se que a doença isquêmica se manteve como a condição mais prevalente.
Palavras-chave: SARS-Cov-2; doença cardiovascular; fatores de risco para doença cardiovascular.

Abstract: This study aimed to evaluate the impact of the COVID-19 pandemic on heart diseases in the municipality of Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil. This was a retrospective observational study with documentary analysis. The variables assessed included age, sex, cardiovascular risk factors, previous interventions, medications in use, socioeconomic factors, and cardiac symptoms, obtained through documentary analysis. The mean age was 51.4 years in 2022, 54.5 years in 2023, and 50.4 years in 2024, with mean ventricular ejection fractions of 49.8%, 49.1%, and 56.7%, respectively. Ischemic heart disease was identified as the most prevalent condition, accounting for 32.9% of cases, followed by heart failure, which accounted for 21.9%. A progressive increase in arrhythmias and cardiomyopathies was observed, representing 33% of the total in 2024, along with a reduction in

valvular heart diseases. No relevant changes were observed in the epidemiological composition, clinical characteristics, or distribution of pathologies over the 2022–2024 three-year period. Ischemic heart disease remained the most prevalent condition.
Keywords: SARS-CoV-2; cardiovascular disease; cardiovascular disease risk factors.

1 INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, inicia-se o contexto pandêmico relativo à patologia de COVID-19, mediada pelo patógeno SARS-Cov-2, causador de síndrome respiratória aguda severa e derivações sistêmicas em sua fisiopatologia, promovendo mortes significativas nos anos subsequentes e impactos socioeconômico e psicológicos importantes, alterando a dinâmica cotidiana do homem moderno (Siddiqui *et al*., 2022). O agente Sars-Cov-2, causador da patologia referente ao COVID-19, apresentou presença significativa no que diz respeito à história natural da doença e seus impactos respectivos à integridade da população, sendo responsável por acometimento de cerca de 670 milhões de sujeitos globalmente (Vosko *et al*., 2023).

O primeiro relato sobre o descobrimento da doença foi em Wuhan, província de Hubei, na China, caracterizada como doença com capacidade exacerbada de transmissão e condição humano-humano de transmissão (Hao *et al*., 2022). Este patógeno, devido à sua exacerbada capacidade de disseminação, promoveu estado pandêmico, incidindo nos âmbitos socioeconômicos, políticos e relativos à saúde mundial, irrompendo com a conduta diária dos indivíduos devido às medidas necessárias à saúde. Os sinais e sintomas apresentados pelo agente patogênico possuem manifestações diversificadas, sendo acometimentos respiratórios e falências cardíacas e possíveis desfechos dos mecanismos fisiopatológicos inerentes ao agente viral, podendo haver possíveis sintomas recorrentes devido ao processo infeccioso, como tosse, febre, dispneia, mialgia, diarreia, náusea e vômitos (Dhakal *et al*., 2020). Apesar de serem relatados comumente achados respectivos a acometimentos respiratórios, o mecanismo de ação viral do Sars-Cov-2 apresenta intrínseco a si a capacidade de acometimento do parênquima cardíaco, sendo miocardite um representante significativo das derivações cardiopatas existentes na patologia de COVID-19 (Abou Hassan *et al*., 2021).

Os desfechos negativos relacionados a algum comprometimento cardiovascular usualmente são relatados concomitante à presença prévia de comorbidades, apesar de não ser fator exclusivo devido aos mecanismo de ação da doença; entre as comorbidade alvo ressalta-se hipertensão, doença cardiovascular prévia, diabetes e doença cerebrovascular, referenciando-se a presença de amplificação de maus prognósticos respectivamente em 43%, 19%, 18%, 10% numa delimitação de 150 sujeitos infectados (Shafi *et al*., 2020). São relatados associados também incidência maior em sexo masculino, idade avançada, obesidade, doenças respiratórias crônicas, imunodeficiência e imunodepressão, estado psicoemocional e condições sociodemográficas (Raman *et al*., 2022).

A fisiopatologia respectiva ao desenvolvimento de injúrias cardíacas, sendo estas essencialmente inflamatórias, se dá pela interação viral com receptores relativos a estes sistemas e moduladores inflamatórios, promovendo estado de acentuada ação

inflamatória, o que promove dano no tecido funcional do aparelho circulatório, com destaque no tecido miocárdico (Shah *et al*., 2020). Associado aos achados respectivos à inflamação inerente a fisiopatologia viral, há a explicitação de biomarcadores cardíacos, que reiteram a projeção do dano ao tecido cardíaco, sendo concomitante à presença dos marcadores um pior prognóstico aos pacientes que os apresentam (Salabei *et al*., 2022).

Os efeitos postergados relativos à patologia do COVID-19 possuem inerentes efeitos residuais no tecido cardiovascular, além de disfunção orgânica referente a este sistema em questão (Tobler *et al*., 2022). Em suma, a intensidade e a especificidade da lesão, assim como o desfecho da condição patológica, relacionam-se intrinsecamente à severidade da doença no paciente, sendo relatados miocardite, miocardiopatia do estresse, infarto do miocárdio e arritmia, como possíveis desfechos relacionados à evolução da doença (Chilazi *et al*., 2021).

Diante das repercussões relatadas sobre o sistema cardiovascular e suas ramificações, torna-se evidente a necessidade de uma avaliação cuidadosa dos impactos e sua quantificação, especialmente no que se refere à incidência de miocardite pós-COVID, seja como sequela, seja como prolongamento de sintomas, que podem ou não estar inseridos em um quadro de COVID prolongado. Assim, objetiva-se a contemplação da pergunta da pesquisa: "Qual o impacto da pandemia de Covid-19 nas doenças cardíacas no município de Patos de Minas?"

Nesse sentido, o objetivo do estudo foi avaliar o impacto da pandemia de Covid-19 nas doenças cardíacas no município de Patos de Minas.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa consiste em um estudo observacional retrospectivo com análise documental. O estudo foi realizado em uma Clínica de Especialidades Médicas, no setor de cardiologia, em Patos de Minas, no interior do Estado de Minas Gerais, Brasil

Trata-se de uma amostra não probabilística aleatória sistemática. Foram incluídos os prontuários de pacientes com diagnóstico clínico de doença cardiovascular, de ambos os sexos, com faixa etária entre 18 – 59 anos, que possuam prontuários relativos ao período de janeiro de 2017 a dezembro de 2024. Foram excluídos os prontuários com dados incompletos ou ilegíveis.

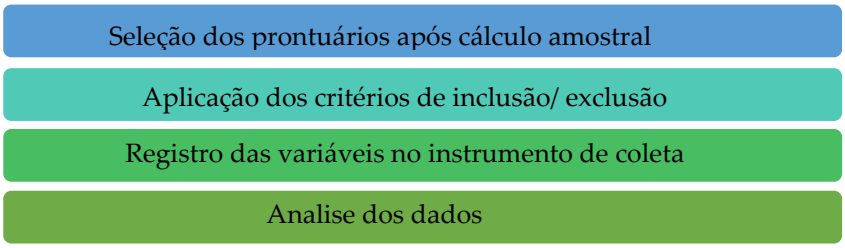
O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, sob o parecer de número 6.911.535. Solicitou-se dispensa do termo de consentimento livre e esclarecido por se tratar de um estudo retrospectivo que engloba a utilização de informações disponíveis em prontuários médicos para análise documental.

Após os trâmites relativos à permissividade da coleta de dados, os prontuários foram avaliados, objetivando a identificação da amostra, sendo delimitada por meio de processos de amostragem a posteriori da quantificação total da população. A amostragem foi delimitada por meio de etapas: 1) Delimitação do número de prontuários; 2) Submissão ao cálculo de erro amostral; 3) Realização do cálculo de amostragem; 4) Obtenção de constante necessária à seleção dos prontuários; 5) Randomização dos prontuários; 6) Seleção da amostra.

Após a delimitação da população do estudo, os dados foram analisados através de estatística descritiva, média e desvio padrão.

A Figura 1 a seguir resume os as etapas da pesquisa, na sequência em que cada uma foi realizada para obtenção dos dados.

Figura 1: Resumo das etapas de pesquisa.



Fonte: elaboração dos autores, 2025.

3 RESULTADOS

Após a análise criteriosa, foram realizados os seguintes registros: janeiro/2022 a dezembro/2022 representado por 447 pacientes; janeiro/2023 a dezembro/2023, 460 pacientes; 721 respectivos ao período de janeiro/2024 a dezembro/2024, totalizando 1628 pacientes, sendo estes dados obtidos diretamente do sistema de prontuários eletrônicos utilizado pelo local de aplicação da pesquisa em questão (Clínica de Especialidades - UNIPAM). Estes dados representam o número bruto de atendimentos realizados pelo profissional que permitiu a análise dos prontuários. Os pesquisadores não obtiveram acesso aos prontuários referentes ao período de 2020 a 2021. Tal limitação decorreu de uma mudança administrativa/institucional, o que inviabilizou a proposta inicial da pesquisa para esse intervalo específico.

Segundo parâmetros da amostragem foram identificados 321 prontuários, destes 45 atenderam aos critérios de inclusão e exclusão. Assim, foi composta a amostra final utilizada para coleta de dados clínicos e análise subsequente. A caracterização amostral está descrita na Tabela 1.

Tabela 1: Apresentação de dados referente aos períodos de 2022-2024 conforme critérios de inclusão e exclusão da pesquisa.

Sexo	Idade	Histórico Patológico Pregresso (HPP)	Fatores de Risco Cardiovascular	Sintomas Cardíacos	Exames Relevantes	Medicações	Intervenções Cirúrgicas	Estado Funcional (NYHA/CCS)
M	58	Insuficiência cardíaca valvar, HAS	Sedentário	Assintomático	FE 50%, regurgitação mitral/tricúspide, HAP	Carvedilol, Rivaroxabana, Losartana, Furosemida/Forxiga	Recusa cirurgia valvar	NYHA I
F	58	HAS, COVID recente	Sedentária, ansiedade	Dispneia, dor torácica	FE 68%, derrame pericárdico	Forxiga, Digoxina (suspensa)	Nenhuma	NYHA II
M	56	HAS, DM, dislipidemia	Tabagismo (35 anos), etilismo	Edema MMII, cansaço	FE 39-42%, hipoperfusão apical	AAS, Clopidogrel, Metoprolol	Angioplastia prévia (3 stents)	NYHA II
F	47	DM2, asma, pré-bariátrica	Obesidade, sedentarismo	Dispneia NYHA II	FE 68%, disfunção diastólica	Losartana, Glifage, Indapamida	Nenhuma	NYHA II
M	55	IAM prévio (2x), DRC dialítica	Tabagismo (20 maços/ano)	Angina CCS III	FE 36%, hipocinesia difusa	Enalapril, AAS, Atorvastatina	4 stents coronarianos	NYHA III
F	51	2 IAMs, DM2 em hemodiálise	Tabagismo, HAS	Dispneia NYHA III	FE não especificada	Múltiplos antihipertensivos, insulina	Nenhuma	NYHA III
M	55	IAM prévio, angina estável	Tabagismo (30 maços/ano)	Dor precordial CCS II	CATE sem obstruções	AAS, Clopidogrel, Rosuvastatina	Angioplastia prévia	NYHA II
F	45	DAC, epilepsia	Sedentarismo	Dor torácica atípica	Cintilografia negativa	Sinvastatina, Diltiazem	Derivação ventricular	NYHA II
M	52	IAM prévio (3x), DRC	Tabagismo, HAS	Claudicação MID	FE 36%, hipocinesia	AAS, Clopidogrel, Atorvastatina	4 stents coronarianos	NYHA III
F	56	DM1, ICFEr	Tabagismo	Dispneia NYHA III	FE 37%, derrame pericárdico	Insulina, Carvedilol, Furosemida	Nenhuma	NYHA III
M	53	HAS, dislipidemia	Tabagismo	Assintomático	FE 63%, função preservada	Enalapril, Sinvastatina	Nenhuma	NYHA I

			(1 maço/dia), etilismo					
F	42	Prolapso valva mitral, depressão	Tabagismo, ansiedade	Síncope, dor torácica	CATE normal	Carbolitium, Amitriptilina	Nenhuma	NYHA I
M	48	Pectus excavatum	Depressão bipolar	Dor torácica posicional	CATE normal	Carvedilol, Carbolitium	Nenhuma	NYHA I
F	55	FR, prótese valvar biológica	Febre reumática na infância	Tosse pós-cirúrgica	Gradiente protético 19/9mmHg	Metoprolol, Furosemida	Troca valvar (2021)	NYHA I
M	40	HAS, obesidade	Sedentarismo, dieta inadequada	Palpitações, síncope	Holter: arritmias	Metoprolol, Carbamazepina	Nenhuma	NYHA II
M	58	Insuficiência cardíaca valvar	Sedentário	Assintomático	FE 47%, HAP moderada	Carvedilol, Furosemida	Aguarda cirurgia valvar	NYHA I-II
F	58	Coronariopatia aterosclerótica	Obesidade, HAS, DM2	Dispneia	CATE com obstrução grave	Losartana, AAS	Pré-bariátrica	NYHA II
F	59	Taquicardia, ansiedade	Sedentarismo	Palpitações	ECG normal	Atenolol, Amitriptilina	Nenhuma	NYHA I
M	57	HAS, dispneia	Tabagismo	Dispneia leve	FE 62%, disfunção diastólica	Bisoprolol, Rosuvastatina	Nenhuma	NYHA II
M	42	ICFEr	HAS	Edema MMII	FEVE 37%, HAP	Enalapril, Furosemida	Nenhuma	NYHA II
F	57	Palpitações controladas	HAS	Assintomática	ECG normal	Atenolol	Nenhuma	NYHA I
F	55	HAS descontrolada	DM2, edema	Dor precordial	FE 60%, disfunção diastólica	Espironolactona, Indapamida	Nenhuma	NYHA II
M	56	IAM prévio (12 anos)	Tabagismo, DM2	Angina aos esforços	CATE com obstruções	Metoprolol, AAS	Angioplastia prévia	NYHA II
M	55	Doença de Chagas	Etilismo	Dispneia NYHA III	FEVE 25-30%, HAP	Carvedilol, Espironolactona	Nenhuma	NYHA III
M	55	Síndrome de Marfan	História familiar	Dor torácica	Aneurisma de aorta	Losartana, Marevan	Correção cirúrgica aorta	NYHA I
M	54	Angina CCS III	Tabagismo	Dor precordial intensa	CATE com obstruções	AAS, Isossorbida	Nenhuma	NYHA III

M	54	Pré-transplante cardíaco	HAS, DM2	Assintomático	Estenose grave ACX	Clopidogrel, Insulina	Nenhuma	NYHA I
M	53	ICFEr pós-IAM	Tabagismo	Dispneia	FEVE 36%	Carvedilol, Forxiga	Angioplastia (4 stents)	NYHA III
F	53	DM2, angina típica	Sedentarismo	Dor torácica	FE 74%	Losartana, Glifage	Nenhuma	NYHA II
F	51	ICFEr em hemodiálise	HAS, DM2	Dispneia NYHA III	FE não especificada	Carvedilol, Hidralazina	Nenhuma	NYHA III
M	55	IC	-	Sintomas de IC	FE 50-55%, Disfunção diastólica Grau III	Furosemida	Nenhuma	NYHA II
F	45	DM1, DAC pós-IAM (2019)	DM1, Tabagismo	Dor torácica em repouso, dispneia	Holter normal, FE 50-55%	Aspirina, Carvedilol, Insulina, Estatinas	ICP (2019)	NYHA não especificado
M	26	-	História de dor torácica	Dor torácica episódica	Eco normal (FE 70%)	Nenhuma	Nenhuma	Assintomático
M	56	HAS, pré-diabetes	HAS, Sedentarismo, Álcool	Assintomático	TE submáximo positivo (2022)	Losartana, Anlodipino	Nenhuma	NYHA I
M	54	DAC	Tabagismo, Sedentarismo	Dor CCS 3 (intensidade 9/10)	CATE com obstruções coronarianas	AAS, Clopidogrel, Isossorbida	Nenhuma	NYHA III
M	58	IC, HAP	HAS, Valvopatias	Dispneia, edema	FE 50%, Regurgitações valvares	Carvedilol, Rivaroxabana	Cirurgia cardíaca pendente	NYHA II
M	50	IAM prévio	HAS, DM2, Etilismo	Dor torácica prévia	-	Losartana, Propranolol	Angioplastia (2022)	NYHA I
F	45	Depressão, Hipotireoidismo	DM, HAS, Arritmia	Dor torácica atípica	-	Amiodarona, Antidepressivos	Timpanoplastia, Laqueadura	NYHA não especificado
F	47	HAS, DM2, Asma	Obesidade, Dislipidemia	Dispneia leve	FE 68%	Losartana, Metformina	Bariátrica agendada	NYHA II
F	42	AR, HAS	Anemia crônica, Corticoterapia	Edema MMII, cansaço	Cintilografia normal	Prednisona, Adalimumabe	Nenhuma	NYHA I
M	42	DM1, IC	DM1, Nefropatia	Dispneia	FE 37%, HAP moderado	Insulina, Furosemida, Digoxina	Nenhuma	NYHA III

F	58	-	Ansiedade, Dislipidemia	Disfagia, rouquidão	FE 67%	Escitalopram, Atorvastatina	Nenhuma	NYHA III
M	54	DAC	Tabagismo prévio	Dor prévia	CATE com estenoses	Clopidogrel, Insulina	Nenhuma	NYHAII
F	52	DM2, Depressão	HAS, Dislipidemia	Fadiga, edema	FE 67%	Antidiabéticos, Antidepressivos	Nenhuma	NYHA I
M	55	Chagas	HAS, Infecção crônica	Arritmias	BAV 1º grau	Amiodarona, Losartana	Hérnia umbilical	Assintomático

Legenda: FE: Fração de Ejeção; HAP: Hipertensão Arterial Pulmonar; NYHA: Classificação da Associação de Cardiologia de Nova York; CCS: Classificação Canadense de Angina; DRC: Doença Renal Crônica; ICFEr: Insuficiência Cardíaca com Fração de Ejeção Reduzida.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Os dados amostrais revelam dinâmicas distintas nas variáveis idade e fração de ejeção ventricular (FE) ao longo do triênio analisado. Em relação à idade, observa-se uma oscilação interanual: enquanto 2022 registrou média de 51,4 anos (DP=±5,74; n=15), 2023 apresentou incremento significativo para 54,5 anos (DP=±4,09; n=15), seguido por redução em 2024 (50,4 anos; DP=±7,64; n=20). Quanto à FE, destaca-se valor médio de 49,8% ±14,48 em 2022; 49,1% ±16,80 em 2023 e 56,7% ±13,26 em 2024. Esses registros encontram-se na tabela 2.

Tabela 2: Valores médios e desvio padrão das variáveis Idade e FE.

Ano	Variável	Média	Desvio Padrão (DP)
2022	Idade	51,4 anos	±5,74
	FE	49,8%	±14,48
2023	Idade	54,5 anos	±4,09
	FE	49,1%	±16,80
2024	Idade	50,4 anos	±7,64
	FE	56,7%	±13,26

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Para realizar a análise, foram consideradas 7 categorias principais de doenças cardíacas: Doença Isquêmica (IAM, DAC, angina); Insuficiência Cardíaca (IC); Valvopatias; Arritmias; Cardiomiopatias (Chagas, ICFEr, Marfan); Doenças Pericárdicas; Hipertensão Arterial Pulmonar (HAP), conforme descrito na Tabela 3.

Tabela 3: Tipos de doenças cardíacas

Doença Cardíaca	2022	2023	2024	Total
Doença Isquêmica (IAM/DAC)	8	9	7	24
Insuficiência Cardíaca	5	6	5	16
Valvopatias	4	3	2	9
Arritmias	2	3	4	9
Cardiomiopatias	3	2	4	9
Doenças Pericárdicas	1	1	0	2
HAP	2	1	2	5

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A análise epidemiológica das doenças cardíacas no período 2022-2024 demonstrou padrões distintos de distribuição, com doença isquêmica (IAM/DAC) mantendo-se como a entidade mais prevalente em todos os anos (2022: n=8; 2023: n=9; 2024: n=7), totalizando 32,9% dos casos (24/73). A insuficiência cardíaca apresentou frequência estável, ocupando a segunda posição (16/73; 21,9%), com discreta elevação em 2023 (n=6) seguida de (n=5) em 2024. As valvopatias exibiram tendência decrescente (2022: n=4; 2023: n=3; 2024: n=2); arritmias e cardiomiopatias mostraram trajetória ascendente, atingindo seu ápice em 2024 (n=4 cada; aumento de 100% e 33% frente a 2022, respectivamente); Doenças de baixa incidência (pericárdicas e HAP) mantiveram-se marginalmente representadas (≤2 casos/ano).

4 DISCUSSÃO

A análise dos dados obtidos neste estudo evidencia padrões epidemiológicos relevantes na distribuição das doenças cardiovasculares ao longo do período analisado, sugerindo possíveis interações entre fatores clínicos e repercussões cardiovasculares associadas ao período pós-pandêmico. Esse comportamento pode refletir alterações no perfil populacional atendido ou mudanças no padrão de encaminhamento clínico após o período crítico da pandemia, considerando que indivíduos de meia-idade apresentam maior suscetibilidade ao desenvolvimento e à progressão de doenças cardiovasculares (Silva *et al*., 2020).

No que se refere à função ventricular esquerda, observou-se relativa estabilidade nos valores médios da fração de ejeção no período avaliado. A fração de ejeção constitui um dos principais marcadores da função sistólica miocárdica e desempenha papel central na classificação e no prognóstico da insuficiência cardíaca (Arrigo *et al*., 2020).

No contexto da Covid-19, múltiplos mecanismos fisiopatológicos têm sido implicados no agravamento da doença arterial coronariana, incluindo inflamação sistêmica, ativação plaquetária, disfunção endotelial e estados pró-trombóticos, fatores que contribuem para a instabilidade de placas ateroscleróticas e para o aumento do risco de eventos coronarianos agudos, como infarto do miocárdio e síndrome coronariana aguda (Salabei *et al*., 2022; Zdanyte *et al*., 2022). Entretanto, neste estudo, a doença isquêmica manteve-se como a condição cardiovascular mais prevalente ao longo do período analisado, representando a maior proporção dos casos registrados, aparentemente sem aumento em relação a períodos pré-pandemia. Esse achado está em consonância com o panorama epidemiológico global, no qual as doenças coronarianas permanecem como a principal causa de morbimortalidade cardiovascular (Silva *et al*., 2020).

A insuficiência cardíaca configurou-se como a segunda condição mais prevalente na amostra analisada, mantendo frequência relativamente constante ao longo dos anos avaliados. Neste estudo agora descrito não foram encontrados relatos de insuficiência cardíaca secundária a miocardite ou piora da insuficiência cardíaca preexistente secundária à infecção por Covid. Caso tal fato ocorresse, segundo alguns autores, poderiam favorecer o desenvolvimento de remodelamento cardíaco progressivo e deterioração funcional ao longo do tempo por meio de mecanismo de injúria cardíaca (Xu *et al*., 2022).

Outro aspecto relevante observado foi o aumento progressivo da frequência de arritmias e cardiomiopatias no período mais recente da série analisada. Esse achado pode estar relacionado às manifestações cardiovasculares tardias associadas ao chamado Covid prolongado, condição caracterizada pela persistência de alterações clínicas e fisiológicas após a fase aguda da infecção viral (Raman *et al*., 2022). Evidências experimentais e clínicas indicam que a inflamação sistêmica persistente, associada à liberação sustentada de citocinas pró-inflamatórias, pode promover alterações na condução elétrica cardíaca e predispor ao desenvolvimento de arritmias atriais e ventriculares (Hammerer-Lercher; Namdar; Vuilleumier, 2020). Adicionalmente, a presença de material genético viral no tecido miocárdico e a resposta imune subsequente

podem contribuir para processos de miocardite e remodelamento estrutural do miocárdio, favorecendo o desenvolvimento de cardiomiopatias

As doenças pericárdicas e a hipertensão arterial pulmonar apresentaram baixa prevalência na população analisada, o que é consistente com a menor incidência dessas condições na prática clínica geral. Estudos recentes demonstram que a Covid-19 pode desencadear processos inflamatórios que afetam diferentes estruturas do sistema cardiovascular, incluindo pericárdio, miocárdio e vasculatura pulmonar (Tobler *et al*. 2022). Porém também não foram encontradas evidências dessa associação neste estudo.

Embora o estudo ofereça percepções valiosas sobre o perfil clínico cardiológico, apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Primeiramente, destaca-se a impossibilidade de acesso aos prontuários referentes ao biênio de 2020 a 2021. Essa lacuna, decorrente de uma mudança administrativa e institucional, inviabilizou a execução da proposta inicial da pesquisa para esse intervalo específico, que coincide com o auge da pandemia de Covid-19. Além disso, fatores externos podem ter influenciado a composição da amostra final, limitando a generalização dos achados para o período de crise sanitária integral.

5 CONCLUSÃO

Em conclusão a este estudo retrospectivo sobre o perfil clínico das doenças cardíacas atendidas num ambulatório público de cardiologia, durante a pandemia de Covid-19, não foram evidenciadas alterações relevantes na composição epidemiológica, características clínicas e distribuição das patologias ao longo do triênio 2022-2024. Observou-se que a doença isquêmica se manteve como a condição mais prevalente.

REFERÊNCIAS

ABDI, A. *et al*. Interaction of SARS-CoV-2 with cardiomyocytes: insight into the underlying molecular mechanisms of cardiac injury and pharmacotherapy. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 146, p. 112518, 2022.

ABOU HASSAN, Ossama K.; SHENG, Calvin C.; WANG, Tom Kai Ming *et al*. SARS-CoV-2 myocarditis: insights into incidence, prognosis, and therapeutic implications. **Current Cardiology Reports**, v. 23, n. 9, 2021.

ARRIGO, M. *et al*. Acute heart failure. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 6, n. 1, 2020.

AZEVEDO, Rafael Bellotti *et al*. Covid-19 and the cardiovascular system: a comprehensive review. **Journal of Human Hypertension**, 2020. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41371-020-0387-4.

CHILAZI, Michael *et al*. COVID and cardiovascular disease: what we know in 2021. **Current Atherosclerosis Reports**, v. 23, n. 7, 2021.

DHAKAL, Bishnu P. *et al*. SARS-CoV-2 infection and cardiovascular disease: COVID-19 heart. **Heart, Lung and Circulation**, 2020. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7274628/.

HAO, Ying-Jian *et al*. The origins of Covid-19 pandemic: a brief overview. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 69, n. 6, p. 3181-3197, 2022.

HAMMERER-LERCHER, A.; NAMDAR, M.; VUILLEUMIER, N. Emerging biomarkers for cardiac arrhythmias. **Clinical Biochemistry**, v. 75, p. 1–6, 2020.

PIERA CARBONELL, A. *et al.* COVID-19 y tromboprofilaxis: recomendaciones para nuestra práctica clínica en atención primaria. **Semergen**, v. 46, n. 7, p. 479-486, 2020.

RAMAN, Betty *et al*. Long COVID: post-acute sequelae of COVID-19 with a cardiovascular focus. **European Heart Journal**, v. 43, n. 11, 2022.

SALABEI, Joshua K. *et al*. COVID-19 and the cardiovascular system: an update. **The American Journal of the Medical Sciences**, 2022. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8830924/.

SHAFI, Ahmed M. A. et al. Cardiac manifestations in COVID-19 patients: a systematic review. **Journal of Cardiac Surgery**, v. 35, n. 8, p. 1988-2008, 2020.

SHAH, Kevin S. *et al*. SARS-CoV-2 as an inflammatory cardiovascular disease: current knowledge and future challenges. **Future Cardiology**, 2020. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7986052/.

SIDDIQUI, Sazada; ALHAMDI, Heba Waheeb Saeed; ALGHAMDI, Huda Ahmed. Recent chronology of COVID-19 pandemic. **Frontiers in Public Health**, v. 10, 2022.

SILVA, K. S. C. *et al*. Emergência cardiológica: principais fatores de risco para infarto agudo do miocárdio. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 4, p. 11252-11263, 2020.

TOBLER, Diana L. et al. Long-term cardiovascular effects of COVID-19: emerging data relevant to the cardiovascular clinician. **Current Atherosclerosis Reports**, v. 24, n. 7, p. 563–570, 2022. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/ pmc/articles/PMC9065238/.

VOSKO, Ivan; ZIRLIK, Andreas; BUGGER, Heiko. Impact of COVID-19 on cardiovascular disease. **Viruses**, v. 15, n. 2, p. 508, 2023.

XU, S.-C.; WU, W.; ZHANG, S. Manifestations and mechanism of SARS-CoV-2 mediated cardiac injury. **International Journal of Biological Sciences**, v. 18, n. 7, p. 2703–2713, 2022.

YAVROPOULOU, M. P. et al. Protracted stress-induced hypocortisolemia may account for the clinical and immune manifestations of Long COVID. **Clinical Immunology**, v. 245, p. 109133, 2022.

ZDANYTE, M. *et al*. Venous thrombosis and SARS-CoV-2. **Hämostaseologie**, 2021.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 462-479, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Intervenções neurocirúrgicas no controle da motricidade em indivíduos com paralisia cerebral: uma revisão sistemática

Neurosurgical interventions for motor control in individuals with cerebral palsy: a systematic review

KAMILLA FONSECA DA SILVA
Discente de Medicina (UNIPAM)
kamillafonseca@unipam.edu.br

RAFAELLA RAÍSSA GONÇALVES CAETANO
Discente de Medicina (UNIPAM)
rafaellacaetano@unipam.edu.br

BRENDA THAÍS ALVES CARDOSO
Professora orientadora (UNIPAM)
brendaac@unipam.edu.br

Resumo: A paralisia cerebral (PC) envolve distúrbios motores e posturais que comprometem a capacidade funcional, demandando estratégias terapêuticas eficazes. Este estudo objetivou avaliar abordagens neurocirúrgicas no controle da motricidade em indivíduos com PC e seus desfechos clínicos e funcionais. Trata-se de uma revisão sistemática conduzida conforme o PRISMA, com protocolo registrado no PROSPERO (591015), incluindo ensaios clínicos randomizados que compararam Baclofeno Intratecal (ITB), Estimulação Cerebral Profunda (DBS) e Rizotomia Dorsal Seletiva (SDR). Sete estudos foram analisados, totalizando 77 participantes. Observou-se melhora significativa nos desfechos motores, especialmente com ITB, enquanto a DBS apresentou resultados variáveis. Em relação à dor, os achados foram heterogêneos, e a qualidade de vida apresentou melhora em diferentes dimensões. Contudo, limitações como amostras reduzidas e heterogeneidade metodológica restringem a generalização dos resultados. Concluiu-se que as intervenções neurocirúrgicas podem favorecer a função motora em indivíduos com PC, sendo necessários estudos com maior rigor metodológico e amostras mais amplas.
Palavras-chave: paralisia cerebral; intervenções neurocirúrgicas; função motora.

Abstract: Cerebral palsy (CP) involves motor and postural disorders that impair functional capacity, requiring effective therapeutic strategies. This study aimed to evaluate neurosurgical approaches for motor control in individuals with CP and their clinical and functional outcomes. This is a systematic review conducted in accordance with PRISMA guidelines, with a protocol registered in PROSPERO (591015), including randomized clinical trials that compared Intrathecal Baclofen (ITB), Deep Brain Stimulation (DBS), and Selective Dorsal Rhizotomy (SDR). Seven studies were analyzed, totaling 77 participants. Significant improvement in motor outcomes was observed, especially with ITB, whereas DBS showed variable results. Regarding pain, the findings were heterogeneous, and quality of life improved across different dimensions. However,

limitations such as small sample sizes and methodological heterogeneity restrict the generalization of the results. It was concluded that neurosurgical interventions may improve motor function in individuals with CP, although studies with greater methodological rigor and larger samples are needed.
Keywords: cerebral palsy; neurosurgical interventions; motor function.

1. INTRODUÇÃO

Descobertas recentes acerca da paralisia cerebral (PC) redirecionaram as esferas que a circundam, a partir de progressos no diagnóstico, prevenção e tratamento (Novak *et al*., 2020). A condição em questão caracteriza uma associação de distúrbios motores e relacionados à postura, os quais são frequentemente acompanhados por alterações sensitivas, de percepção, comunicação, comportamento e cognição. Atribuída a ocorrências no cérebro fetal ou infantil, a PC resulta tanto de processos que lesam o tecido cerebral quanto de anomalias no desenvolvimento do cérebro. Essas variações geram prejuízos em diversos domínios, como coordenação, aprendizado motor, organização do movimento, reflexos hiperativos e regulação da força muscular (Graham *et al*., 2016).

As manifestações clínicas da PC são altamente diversas, abrangendo um amplo espectro de distúrbios motores que podem impactar a capacidade funcional do paciente de maneira variável e afetar diferentes segmentos corporais (Graham *et al*., 2016).

Diante das limitações funcionais e das alterações motoras decorrentes da distonia e da espasticidade, características clínicas frequentes da PC, diferentes estratégias terapêuticas são empregadas para reduzir seus impactos (Novak *et al*., 2020). Entre essas abordagens, destacam-se intervenções farmacológicas e neurocirúrgicas, indicadas conforme a gravidade e as necessidades individuais. No contexto das intervenções neurocirúrgicas, destacam-se o baclofeno intratecal (ITB), a estimulação cerebral profunda (DBS) (Bohn *et al*., 2021) e a rizotomia dorsal seletiva (SDR) (Nicolini-Panisson *et al*., 2018).

A PC é a deficiência motora mais comum na infância e, devido ao aumento da sobrevivência de bebês muito prematuros, sua prevalência tem aumentado modestamente, sobretudo em países desenvolvidos (Graham *et al*., 2016). Entretanto, as evidências acerca de abordagens neurocirúrgicas para PC, especialmente aquelas direcionadas ao tratamento da distonia, são escassas, resultando em uma prática clínica que se baseia predominantemente na opinião de especialistas. Diante dessas limitações e da variabilidade nas práticas de prescrição, é essencial a realização de revisões atualizadas que incluam estudos recentes, com o objetivo de orientar de maneira mais eficaz as decisões clínicas (Bohn *et al*., 2021). Além disso, a revisão fornece a famílias, gestores e formuladores de políticas uma visão abrangente das evidências disponíveis sobre as intervenções neurocirúrgicas analisadas (Novak *et al*., 2020).

O objetivo desta revisão consiste em avaliar sistematicamente na literatura as abordagens neurocirúrgicas no controle da motricidade em indivíduos com PC e identificar os resultados apresentados pelas intervenções nos desfechos clínicos e funcionais em relação aos distúrbios motores específicos da condição.

2. METODOLOGIA

Esta revisão sistemática foi conduzida de acordo com a lista de verificação do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis (PRISMA) (Page *et al*., 2021). O protocolo está registrado prospectivamente no Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) sob o número de identificação 591015. Os autores declaram não haver conflito de interesses relevante para este trabalho.

Os critérios de elegibilidade incluíram ensaios clínicos randomizados em inglês, sem restrição de data, comparando intervenções neurocirúrgicas, ITB, DBS e SDR sobre desfechos clínicos funcionais e motores a curto e longo prazo em crianças e jovens com PC.

Os critérios de inclusão seguindo a estratégia PICOT (P = paciente, I = intervenção, C = comparação, O = desfecho e T = ponto no tempo) estão descritos no Quadro 1. Estudos preliminares, pilotos e estudos ou literaturas cinzentas não foram incluídos.

Quadro 1: Critérios de elegibilidade para inclusão dos estudos

Estratégia PICOT	**Critérios de inclusão**
Paciente	Crianças e jovens diagnosticados com PC, que foram submetidos a procedimentos neurocirúrgicos.
Intervenção	O programa (IN) intervenções neurocirúrgicas considera que os indivíduos podem ou não estar realizando outro tipo de intervenção, desde que não seja neurocirúrgica.
Comparação	Comparação entre diferentes intervenções neurocirúrgicas, mais específico ITB, DBS e SDR.
Desfecho	Função motora, motricidade, amplitude de movimento e força muscular (resultados principais) e medidas autorrelatadas de dor (resultados secundários).
Ponto no tempo	Curto e longo prazo de pós-operatório.

Fonte: autores, 2025.

Os registros foram identificados por meio de buscas em bancos de dados. As bases eletrônicas utilizadas foram: PubMed/MEDLINE, Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL), SciELO, Embase e LILACS. A busca foi realizada em inglês, utilizando os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e os Medical Subject Headings (MeSH), com aplicação dos operadores booleanos "OR", "AND" e "NOT" para cruzamento dos termos.

Dois pesquisadores independentes (KF e RR) realizaram a triagem inicial dos estudos recuperados pelas bases de dados por meio de buscas independentes. A estratégia de busca foi desenvolvida pelos autores e validada após testes de identificação.

Os pesquisadores, de forma independente, examinaram os títulos, sequencialmente os resumos dos estudos encontrados. Quando as informações disponíveis não foram suficientes para determinar a elegibilidade, o texto completo dos artigos foi lido. Com base nessa leitura, os artigos pré-selecionados foram submetidos a uma análise detalhada, documentando as características do estudo e dos participantes.

Em caso de desacordo entre ambos pesquisadores, um terceiro pesquisador (BT) foi consultado para um consenso.

Para analisar os estudos, os dados foram extraídos referiam-se às características dos participantes (idade e sexo), o número de participantes em cada grupo de ensaio, intervenções cirúrgicas (tipo). Para os dados dos resultados contínuos (espasticidade, distonia, hemiplegia e problemas na marcha), os resultados dos estudos foram analisados.

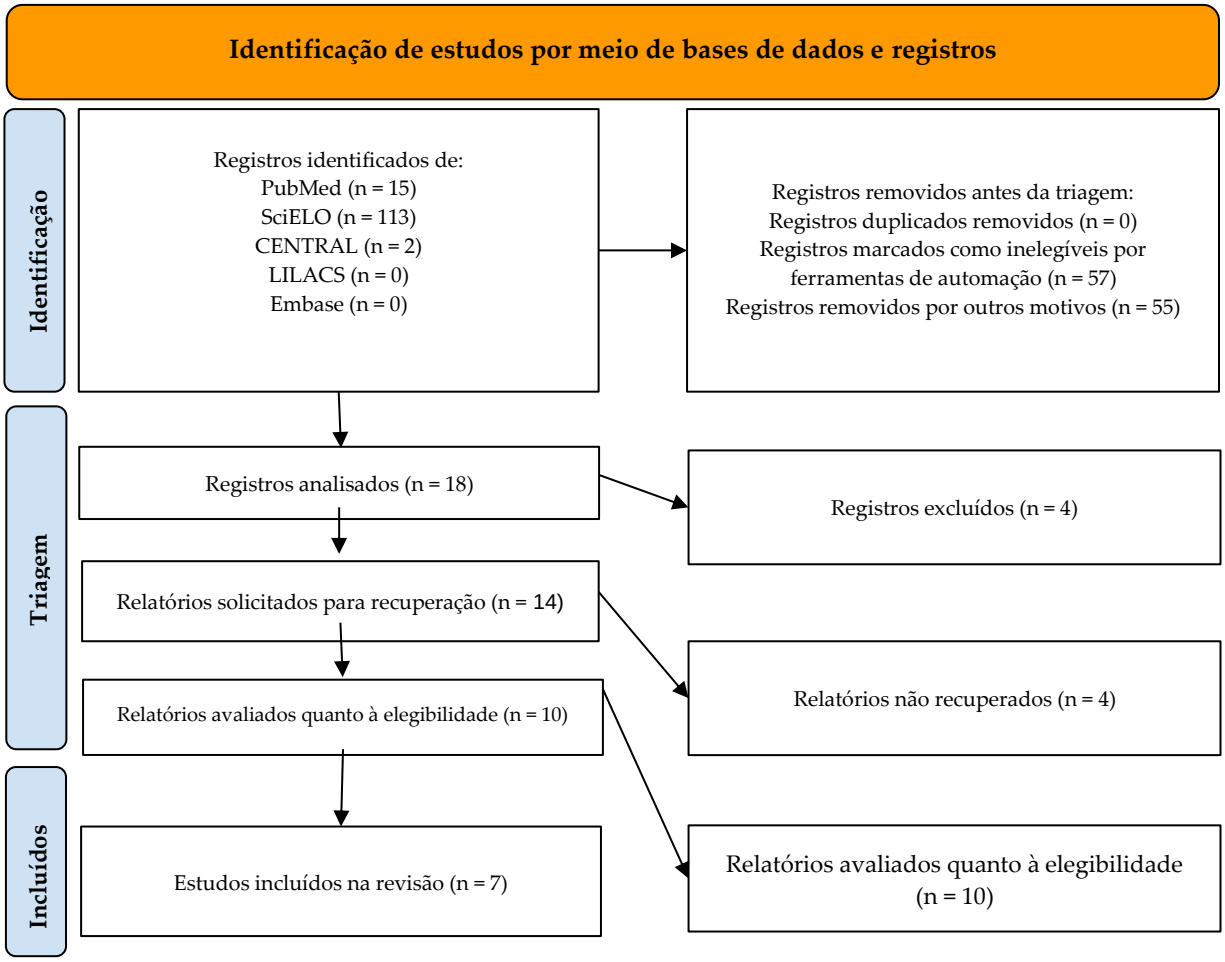
Para avaliar o risco de viés e a qualidade metodológica dos estudos, foi utilizado o instrumento Cochrane Collaboration Risk of Bias 2.0. Esta ferramenta foi escolhida por sua metodologia rigorosa e por auxiliar na identificação de potenciais fontes de viés. A ferramenta avalia o risco de viés em cinco domínios principais: processo de randomização, desvios das intervenções planejadas, dados de resultados faltantes, viés na medição dos resultados e viés na seleção dos resultados relatados. O risco de viés foi avaliado de forma independente por dois revisores para cada estudo, e eventuais discrepâncias foram resolvidas por discussão e, se necessário, consulta com um terceiro revisor (Cochrane, 2021).

As informações sobre as características das intervenções (intervenções neurocirúrgicas) e os resultados foram extraídos dos ensaios e agrupados em um quadro. Também há outro quadro de resultados agrupados que descrevem a descrição detalhada das intervenções (espasticidade, distonia, hemiplegia, dor, função motora e qualidade de vida). Ambas os quadros estão apresentados na seção Resultados.

3.RESULTADOS

A partir da estratégia de busca nas bases de dados selecionadas, foram inicialmente identificados 18 estudos potencialmente relevantes. Após a triagem inicial, 4 foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade, permanecendo 14 para leitura na íntegra. Após análise completa, outros 4 estudos foram excluídos por incompatibilidade metodológica, resultando em 10 estudos potencialmente elegíveis. Posteriormente, 3 foram excluídos por se tratarem de revisões sistemáticas, totalizando 7 estudos incluídos na síntese final. O processo de seleção está representado no fluxograma PRISMA 2021 (Quadro 2).

Quadro 2: Fluxograma PRISMA 2021.



Fonte: Page *et al*., 2021.

A avaliação metodológica dos estudos incluídos foi realizada por meio da ferramenta Cochrane Risk of Bias 2.0, considerando cinco domínios principais: processo de randomização (D1), desvios das intervenções planejadas (D2), dados de resultados faltantes (D3), viés na medição dos resultados (D4) e viés na seleção dos resultados relatados (D5). Os resultados dessa avaliação para os desfechos primários e secundários estão apresentados nos Quadros 3 e 4.

Quadro 3: Desfecho primário: Função motora, motricidade, amplitude de movimento e força muscular.

Estudo (autor/ano)	D1	D2	D3	D4	D5	Risco de viés global
Pretto *et al*. (2008)	Alto	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Baixo	Algumas preocupações	Alto
Van Hilten *et al*. (1999)	Baixo	Baixo	Baixo	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Algumas preocupações
Bonouvrie *et al*. (2011)	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Alto	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Alto
Hoving *et al*. (2009)	Baixo	Algumas preocupações	Baixo	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Algumas preocupações
Van Schaeybroeck *et al*. (2000)	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Algumas preocupações
Koy *et al*. (2022)	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Baixo	Algumas preocupações
Kupsch *et al*. (2003)	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Baixo	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Algumas preocupações

D1: Processo de randomização; D2: Desvios das intervenções planejadas; D3: Dados de resultados faltantes; D4: Viés na medição dos resultados; D5: Viés na seleção dos resultados relatados.

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Quadro 4: Desfecho secundário: medidas auto relatadas de dor.

Estudo (autor/ano)	D1	D2	D3	D4	D5	Risco de viés global
Pretto *et al*. (2008)	Alto	Alto	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Alto
Van Hilten *et al*. (1999)	Baixo	Algumas preocupações	Baixo	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Algumas preocupações
Bonouvrie *et al*. (2011)	Algumas preocupações	Alto	Alto	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Alto
Hoving *et al.* (2009)	Baixo	Alto	Baixo	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Alto
Van Schaeybroeck *et al*. (2000)	Algumas preocupações	Alto	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Alto
Koy *et al*. (2022)	Algumas preocupações	Alto	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Baixo	Alto
Kupsch *et al*. (2003)	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Baixo	Algumas preocupações	Algumas preocupações	Algumas preocupações

D1: Processo de randomização; D2: Desvios das intervenções planejadas; D3: Dados de resultados faltantes; D4: Viés na medição dos resultados; D5: Viés na seleção dos resultados relatados.

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

A análise do risco de viés demonstrou heterogeneidade entre os estudos incluídos. Nos desfechos primários, o risco global variou entre alto e algumas preocupações, sem predomínio consistente de baixo risco. Para os desfechos secundários relacionados à dor, observou-se maior frequência de alto risco de viés, especialmente em decorrência de limitações relacionadas aos desvios das intervenções planejadas e à presença de dados de resultados faltantes, indicando maior fragilidade metodológica nesse domínio.

As características gerais dos estudos incluídos, como número de participantes, idade, sexo, metodologia e principais resultados, estão apresentadas no Quadro 5. Os estudos incluídos totalizaram 74 participantes, com amostras variando entre 4 e 17 indivíduos. A faixa etária variou entre 4 e 77 anos, com predomínio de crianças e adolescentes, e houve participação de indivíduos de ambos os sexos. As intervenções avaliadas concentraram-se principalmente no ITB e na DBS, em delineamentos que incluíram ensaios clínicos randomizados, estudos prospectivos e protocolos duplo-cegos controlados por placebo. A descrição detalhada dos efeitos das intervenções sobre os principais desfechos clínicos analisados está apresentada no Quadro 6.

Quadro 5: Características das intervenções.

Autor	Ano	Título	Participantes	Idade	Sexo	Metodologia	Principais resultados	Conclusão
Bonouvrie *et al.*	2011	Effects of intrathecal baclofen on daily care in children with secondary generalized dystonia: A pilot study	4	4 - 18 anos	3 homens / 1 mulher	Tratamento randomizado duplo-cego com ITB ou placebo. Avaliação de distonia, dor, conforto e problemas de cuidados diários.	Redução dos escores de distonia e dos problemas de cuidados diários em todos os participantes.	ITB apresentou efeitos em pacientes com PC distônica; estudos com amostras maiores são necessários.
Hoving *et al*.	2009	Efficacy of intrathecal baclofen therapy in children with intractable spastic cerebral palsy: A randomised controlled trial	17	7 - 16 anos	8 homens / 7 mulheres	Crianças com PC espástica randomizadas para ITB após 1 mês ou 6 meses. Avaliação por EVA, IAIP e qualidade de vida (PF50).	Grupo ITB apresentou melhora significativa da dor, do desconforto corporal e de aspectos psicossociais, sem alterações relevantes no IAIP.	ITB mostrou-se eficaz em crianças selecionadas com PC espástica intratável.
Koy *et al*.	2022	Quality of Life After Deep Brain Stimulation of Pediatric Patients with Dyskinetic	16	7 - 18 anos	10 homens / 6 mulheres	Estudo prospectivo multicêntrico com DBS e crossover duplo-cego. Avaliação principal: qualidade de vida (CPCHILD).	Aumento médio da CPCHILD e melhoria de desempenho físico e saúde geral.	Evidências ainda insuficientes para recomendar DBS como tratamento rotineiro em PC discinética.

		Cerebral Palsy: STIM-CP						
Kupsch *et al*.	2003	The effects of frequency in pallidal deep brain stimulation for primary dystonia	5	13 - 56 anos	Não especificado	Pacientes com distonia submetidos a DBS palidal com variação de frequência; avaliação por escalas clínicas e ANOVA.	Melhora clínica dependente da frequência; cerca de 43% em 130 Hz e melhora da qualidade de vida (~60%).	Resultados clínicos positivos, porém, sem conclusões definitivas sobre os mecanismos da DBS.
Pretto *et al.*	2008	A prospective blinded evaluation of deep brain stimulation for the treatment of secondary and primary torticollis syndromes	13	14 - 77 anos	8 homens / 5 mulheres	Pacientes com distonia secundária ou craniana submetidos a DBS após falha terapêutica medicamentosa; avaliação clínica e por vídeo.	7 pacientes com melhora acentuada, 3 moderada, 2 leve ou nenhuma; 1 perdido no seguimento.	Melhoras clínicas e funcionais justificam o procedimento em casos refratários.
Van Hilten *et al*.	1999	Clinimetric issues of screening for responsiveness to intrathecal baclofen in dystonia	8	18 - 61 anos	2 homens / 6 mulheres	Triagem duplo-cega controlada por placebo com doses crescentes de baclofeno; avaliação por EVA e EAD.	Melhoras variáveis após placebo e ITB; quatro pacientes receberam implante de bomba com resposta.	Destaca limitações clinimétricas na avaliação da resposta ao ITB.

Van Schaeybroeck *et al*.	2000	Intrathecal Baclofen for Intractable Cerebral Spasticity: a Prospective Placebo-controlled, Double-blind Study	11	8 - 55 anos	6 homens / 5 mulheres	Avaliação de espasticidade, dor e função com injeções em bolus e grupo placebo; parte recebeu dispositivo intratecal.	Melhora da espasticidade e do conforto; presença de efeito placebo durante triagem.	ITB é tratamento seguro e eficaz para espasticidade de origem cerebral.

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Quadro 6: Descrição detalhada das intervenções.

Ensaio	Dor	Distonia	Espasticidade	Função motora	Hemiplegia	Qualidade de vida
Bonouvrie *et al*. (2011)	Redução significativa em duas crianças, estabilidade em uma e aumento em outra.	Redução de 72% na triagem com ITB; aumento significativo em ambos os grupos no duplo-cego.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Aumento do conforto na triagem e elevação dos índices de felicidade na maioria dos pacientes.
Hoving *et al*. (2009)	Alívio da dor no grupo ITB (CITB) e piora no grupo controle.	Não aplicável	Redução do desfecho quando associada à dor.	Melhora da função motora ampla com redução do tônus muscular.	Não aplicável	Melhora na facilidade e eficácia dos cuidados, além de melhora da saúde mental.
Koy *et al*., (2022)	Sem mudanças nas pontuações de percepção da dor.	Maioria relatou distonia "muito melhorada".	Não aplicável	Mudança próxima da relevância estatística.	Não aplicável	Aumento após 12 meses, mas sem significância estatística.
Kupsch *et al*. (2003)	Alívio observado em frequências superiores a 130 Hz.	Redução significativa, com frequências entre 130 – 250 Hz.	Redução do tônus muscular.	Melhora da função motora.	Não aplicável	Melhora significativa em todas as escalas avaliadas.

Pretto *et al*. (2008)	Não aplicável	Cerca 1/2 com melhora significativa e 1/3 com melhora moderada.	Não aplicável	Melhora média do grupo, apesar de variabilidade individual.	Não aplicável	10 de 13 pacientes apresentaram melhora moderada a acentuada.
Van Hilten *et al*. (1999)	Melhora em alguns pacientes.	Resultados mais favorá-veis em com-paração ao desfecho anterior.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Van Schaeybroeck *et al*. (2000)	Redução da dor em todos os pacientes.	Não aplicável	Regulação da espasticidade após administração de ITB.	Sem mudanças significativas nos escores, mas a maioria apresentou melhora funcional.	Um paciente com hemiplegia apresentou melhora funcional.	Melhora relatada por todos os pacientes.

Fonte: dados da pesquisa, 2026

De modo geral, os resultados indicaram melhora em diferentes parâmetros clínicos e funcionais após as intervenções analisadas. Nos estudos com ITB, observou-se principalmente redução da espasticidade e do tônus muscular, além de melhora do conforto, da realização de cuidados diários e, em alguns casos, da função motora. Nos estudos com DBS, os efeitos positivos foram mais evidentes sobre distonia, função motora e qualidade de vida, embora a magnitude da resposta tenha variado entre os indivíduos e, em alguns casos, dependente de parâmetros específicos de estimulação.

Quanto aos desfechos específicos, a distonia apresentou tendência de melhora, sobretudo nos estudos que avaliaram pacientes com distúrbios do movimento. A espasticidade mostrou resultados predominantemente favoráveis nos estudos com ITB, com redução do tônus muscular e melhora do controle motor. A função motora também apresentou melhora em parte dos estudos, embora nem sempre acompanhada de significância estatística em todos os instrumentos utilizados.

Os resultados relacionados à dor foram mais heterogêneos, com redução dos níveis de dor ou melhora do conforto em alguns estudos, mas sem mudanças relevantes em outros. A qualidade de vida apresentou melhora em diferentes dimensões, incluindo conforto, bem-estar, saúde mental e facilidade de realização dos cuidados diários. Em síntese, as intervenções neurocirúrgicas analisadas, especialmente o ITB e a DBS, estiveram associadas a efeitos favoráveis em diferentes desfechos clínicos e funcionais, embora a magnitude desses efeitos tenha variado entre os estudos e os participantes.

4. DISCUSSÃO

Os achados desta revisão sistemática indicam que a literatura sobre intervenções neurocirúrgicas para o manejo dos distúrbios motores na PC ainda é limitada e concentrada principalmente em duas abordagens: ITB e DBS. Embora inicialmente tenham sido identificados 18 estudos potencialmente relevantes, apenas sete atenderam aos critérios de elegibilidade e foram incluídos na síntese final, sendo necessário flexibilizar o critério de exclusividade de ensaios clínicos randomizados. Esse cenário evidencia a escassez de ensaios clínicos randomizados disponíveis e reforça a limitação do corpo de evidências para sustentar recomendações clínicas amplas nessa área (Bohn *et al*., 2021; Novak *et al*., 2020).

Os estudos incluídos apresentaram amostras reduzidas, totalizando 74 participantes, com número de indivíduos por estudo variando entre quatro e dezessete. A faixa etária foi ampla (4 a 77 anos), com predominância de crianças e adolescentes, mas incluindo adultos em alguns estudos. Essa heterogeneidade etária pode influenciar a resposta às intervenções, uma vez que fatores como tempo de evolução da doença, presença de deformidades osteomusculares, gravidade funcional e potencial de plasticidade neural podem interferir nos resultados clínicos (Graham *et al*., 2016; Sanger, 2020).

Do ponto de vista metodológico, os estudos apresentaram delineamentos variados, incluindo ensaios clínicos randomizados, estudos prospectivos e protocolos duplo-cegos controlados por placebo. Entretanto, a diversidade de métodos, instrumentos de avaliação e tempos de seguimento dificultou a comparação direta entre os achados. Essa heterogeneidade também se refletiu na avaliação do risco de viés, que

variou entre baixo risco, alto risco e algumas preocupações nos diferentes domínios da ferramenta Cochrane Risk of Bias 2.0. Nos desfechos primários relacionados à função motora, motricidade e amplitude de movimento, o perfil metodológico foi mais consistente do que nos desfechos subjetivos, como dor e qualidade de vida, que apresentaram maior suscetibilidade a vieses (Page *et al*., 2021).

Em relação às intervenções analisadas, o ITB demonstrou resultados favoráveis principalmente no controle da espasticidade e na redução do tônus muscular. Alguns estudos também relataram melhora do conforto e maior facilidade na realização dos cuidados diários, indicando impacto funcional relevante para pacientes e cuidadores. Embora a melhora da função motora tenha sido observada em alguns casos, esses ganhos nem sempre foram acompanhados de mudanças estatisticamente significativas em todos os instrumentos de avaliação, sugerindo que parte dos benefícios pode se manifestar de forma mais funcional do que capturada por escalas padronizadas (Hoving *et al*., 2009; Van Schaeybroeck *et al*., 2000).

Também foram observados efeitos positivos do ITB em pacientes com distonia ou quadros mistos de espasticidade e distonia, com redução dos escores de distonia e melhora de aspectos relacionados à vida diária. Entretanto, a magnitude do benefício variou entre os estudos e entre os indivíduos avaliados, o que reforça a importância da seleção criteriosa dos candidatos ao tratamento e da avaliação prévia da responsividade clínica (Bonouvrie *et al*., 2011). Além disso, alguns estudos destacaram a presença de efeito placebo durante testes de triagem com bolus intratecal, indicando que a decisão pelo implante da bomba deve ser baseada em avaliação cuidadosa e, quando possível, em protocolos duplo-cegos (Van Hilten *et al*., 1999).

No caso da DBS, os resultados mostraram melhora principalmente da distonia, da função motora e da qualidade de vida, embora com variabilidade entre os pacientes. Em alguns casos foram observadas melhoras significativas ou moderadas, enquanto em outros a resposta foi limitada. Esses achados sugerem que a DBS pode representar alternativa terapêutica relevante em casos selecionados e refratários ao tratamento convencional, embora a resposta clínica não seja uniforme entre os indivíduos (Koy *et al*., 2022; Pretto *et al*., 2008).

Outro aspecto relevante observado foi a dependência dos resultados em relação aos parâmetros de estimulação utilizados na DBS, especialmente a frequência. Em alguns estudos, ajustes específicos da estimulação foram associados a melhora mais pronunciada da distonia, da função motora e da qualidade de vida. Esses dados reforçam que o sucesso do tratamento depende não apenas da indicação clínica adequada, mas também da programação individualizada e do acompanhamento especializado após o implante do dispositivo (Kupsch *et al*., 2003).

Os desfechos relacionados à dor apresentaram resultados mais heterogêneos. Enquanto alguns estudos relataram redução da dor e aumento do conforto após as intervenções, outros não observaram mudanças relevantes nesse desfecho. De modo geral, a melhora da dor pareceu ocorrer com maior frequência quando associada à redução da espasticidade ou da distonia, sugerindo que o benefício analgésico pode ser parcialmente secundário ao melhor controle dos distúrbios motores (Bonouvrie *et al*., 2011; Hoving *et al*., 2009).

A qualidade de vida também apresentou melhora em diferentes dimensões, incluindo conforto, bem-estar, saúde mental e facilidade de realização dos cuidados diários. Esses ganhos foram particularmente relevantes em pacientes com maior comprometimento funcional, nos quais pequenas melhorias no controle motor e no conforto podem gerar impacto significativo na vida do paciente e de seus cuidadores (Hoving *et al*., 2009; Pretto *et al*., 2008).

De forma geral, os resultados desta revisão indicam que o ITB e a DBS podem contribuir de maneira relevante para o manejo dos distúrbios motores associados à PC, especialmente em casos graves e refratários. Entretanto, a magnitude dos efeitos variou entre os estudos e entre os participantes, em um contexto caracterizado por amostras pequenas, heterogeneidade clínica e variabilidade metodológica. Dessa forma, embora os achados apontem benefícios potenciais dessas intervenções, ainda são necessários estudos com maior rigor metodológico, amostras mais amplas e instrumentos padronizados de avaliação para consolidar a base de evidências disponível (Novak *et al*., 2020; Bohn *et al*., 2021).

5. CONCLUSÃO

Os achados desta revisão indicam que as intervenções neurocirúrgicas analisadas, especialmente o ITB e a DBS, estiveram associadas a efeitos favoráveis em diferentes desfechos clínicos relacionados à PC e aos distúrbios do movimento. O ITB demonstrou principalmente redução da espasticidade e do tônus muscular, além de melhora do conforto e da facilidade na realização dos cuidados diários, enquanto a DBS esteve mais frequentemente associada à melhora da distonia, com repercussões positivas também na função motora e na qualidade de vida. Entretanto, os resultados relacionados à dor, à função motora e à qualidade de vida mostraram-se heterogêneos entre os estudos e entre os indivíduos avaliados.

Apesar dos resultados promissores, sua interpretação deve considerar limitações importantes, como o número reduzido de estudos disponíveis, amostras pequenas e metodologias heterogêneas entre os estudos. Além disso, a literatura concentrou-se predominantemente em duas estratégias terapêuticas, ITB e DBS. Embora outras intervenções neurocirúrgicas, como a rizotomia dorsal seletiva, sejam descritas no manejo da espasticidade na PC, não foram identificados ensaios clínicos randomizados elegíveis envolvendo essa abordagem, evidenciando uma lacuna relevante na produção científica. Dessa forma, embora as intervenções analisadas demonstrem potencial terapêutico no controle dos distúrbios motores associados à PC, ainda são necessários estudos com maior rigor metodológico, amostras mais amplas e avaliações padronizadas dos desfechos clínicos e funcionais para fortalecer a base de evidências e orientar a prática clínica.

REFERÊNCIAS

BOHN, E. *et al*. Pharmacological and neurosurgical interventions for individuals with cerebral palsy and dystonia: a systematic review update and meta-analysis. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 63, n. 9, p. 1038-1050, 2021. DOI: https://doi.org/10.1111/dmcn.14874.

BONOUVRIÉ, L. A. *et al*. Effects of intrathecal baclofen on daily care in children with secondary generalized dystonia: a pilot study. **European Journal of Paediatric Neurology**, v. 15, n. 6, p. 539–543, 2011. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2011.05.003.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Paralisia cerebral**. Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/paralisia-cerebral-2/.

COCHRANE METHODS. **RoB 2**: a revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials. Disponível em: https://methods.cochrane.org/bias/resources/rob-2-revised-cochrane-risk-bias-tool-randomized-trials.

FONSECA, L. F.; LIMA, C. L. A. **Paralisia cerebral**. 2. ed. Rio de Janeiro: MedBook Editora, 2008. E-book. p.29. ISBN 9786557830673. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786557830673/.

GRAHAM, H. K. *et al*. Cerebral palsy. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 2, p. 15082, 2016. DOI: https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.82.

HOVING, M. A. *et al*. Efficacy of intrathecal baclofen therapy in children with intractable spastic cerebral palsy: a randomised controlled trial. **European Journal of Paediatric Neurology**, v. 13, n. 3, p. 240-246, 2009. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2008.04.013.

KUDVA, A. *et al*. Intrathecal baclofen, selective dorsal rhizotomy, and extracorporeal shockwave therapy for the treatment of spasticity in cerebral palsy: a systematic review. **Neurosurgical Review**, v. 44, n. 6, p. 3209-3228, 2021. DOI: https://doi.org/10.1007/s10143-021-01550-0.

KUPSCH, A. *et al*. The effects of frequency in pallidal deep brain stimulation for primary dystonia. **Journal of Neurology**, v. 250, n. 10, p. 1201–1205, 2003. DOI: https://doi.org/10.1007/s00415-003-0179-0.

KOY, A. *et al*. Quality of life after deep brain stimulation of pediatric patients with dyskinetic cerebral palsy: a prospective, single-arm, multicenter study with a subsequent randomized double-blind crossover (STIM-CP). **Movement Disorders**, v. 37, n. 4, p. 799-811, 2022. DOI: https://doi.org/10.1002/mds.28898.

LEVITT, Sophie. **Tratamento da Paralisia Cerebral e do Atraso Motor**. 5. ed. Barueri: Manole, 2014. E-book. p.40. ISBN 9788520451205. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788520451205/.

MASROUR, M. *et al*. Intrathecal baclofen efficacy for managing motor function and spasticity severity in patients with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. **BMC Neurology**, v. 24, n. 1, p. 143, 2024. DOI: https://doi.org/10.1186/s12883-024-03647-7.

NICOLINI-PANISSON, R. D. *et al*. Selective dorsal rhizotomy in cerebral palsy: selection criteria and postoperative physical therapy protocols. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 36, n. 1, p. 9, 2018. DOI: https://doi.org/10.1590/1984-0462/2018/36/1/00005.

NOVAK, I. *et al*. State of the evidence traffic lights 2019: systematic review of interventions for preventing and treating children with cerebral palsy. **Current Neurology and Neuroscience Reports**, v. 20, n. 2, p. 3, 2020. DOI: https://doi.org/10.1007/s11910-020-1022-z.

PAGE, M. J. *et al*. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and examples for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, p. 160, 2021.

POULEN, G. *et al*. Deep brain stimulation and hypoxemic perinatal encephalopathy: state of art and perspectives. **Life**, v. 11, n. 6, p. 481, 2021. DOI: https://doi.org/10.3390/life11060481.

PRETTO, T. E. *et al*. A prospective blinded evaluation of deep brain stimulation for the treatment of secondary dystonia and primary torticollis syndromes. **Journal of Neurosurgery**, v. 109, n. 3, p. 405-409, 2008. DOI: https://doi.org/10.3171/JNS/2008/109/9/0405.

SANGER, T. D. Deep brain stimulation for cerebral palsy: where are we now? **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 62, n. 1, p. 28-33, 2020. DOI: https://doi.org/10.1111/dmcn.14295.

UEDA, K. *et al*. Dystonia in individuals with spastic cerebral palsy and isolated periventricular leukomalacia. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 65, n. 1, p. 94–99, 2023. DOI: https://doi.org/10.1111/dmcn.15300.

VAN HILTEN, J. J. *et al*. Clinimetric issues of screening for responsiveness to intrathecal baclofen in dystonia. **Journal of Neural Transmission**, v. 106, n. 9–10, p. 931–941, 1999. DOI: https://doi.org/10.1007/s007020050213.

VAN SCHAEYBROECK, P. *et al*. Intrathecal baclofen for intractable cerebral spasticity: a prospective placebo-controlled, double-blind study. **Neurosurgery**, v. 46, n. 3, p. 603–609, 2000. DOI: https://doi.org/10.1097/00006123-200003000-00017.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 480-491, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

"Inventando moda": avaliação do nível de estresse e da variabilidade da frequência cardíaca em mulheres integrantes de um curso de costura

"Inventing Fashion": assessment of stress levels and heart rate variability in women participating in a sewing course

RENATA MARQUES TAVARES
Discente de Medicina (UNIPAM)
renatamarques@unipam.edu.br

GABRIEL PHILIP ALVES DE OLIVEIRA
Discente de Medicina (UNIPAM)
gabrielphilip@unipam.edu.br

JULIANA RIBEIRO GOUVEIA REIS
Professora orientadora (UNIPAM)
julianargr@unipam.edu.br

KARINE CRISTINE DE ALMEIDA
Professora coorientadora (UNIPAM)
karineca@unipam.edu.br

Resumo: O presente estudo investigou a relação entre estresse percebido e variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em 39 mulheres participantes do projeto comunitário "Inventando Moda". Trata-se de um estudo observacional e transversal para o qual foram coletados dados sociodemográficos e clínicos, além da avaliação do estresse pela *Perceived Stress Scale* (PSS-14) e da VFC em repouso por meio da cinta cardíaca Polar H10, com análise realizada no software Kubios HRV. Foram analisados índices de VFC nos domínios do tempo e da frequência, aplicando-se estatística descritiva e correlação de Spearman. Observou-se nível moderado de estresse e ausência de correlação significativa entre os escores da PSS e os índices de VFC, sugerindo que, nessa amostra não clínica, não houve associação linear entre estresse subjetivo e modulação autonômica cardíaca.
Palavras-chave: estresse psicológico; variabilidade da frequência cardíaca; sistema nervoso autônomo; saúde da mulher; promoção de saúde.

Abstract: This study investigated the relationship between perceived stress and heart rate variability (HRV) in 39 women participating in the community project "Inventing Fashion." This is an observational, cross-sectional study in which sociodemographic and clinical data were collected, along with the assessment of stress using the Perceived Stress Scale (PSS-14) and resting HRV measured באמצעות the Polar H10 heart rate monitor, with data analysis performed using Kubios HRV software. HRV indices were analyzed in both time and frequency domains, applying descriptive statistics and Spearman's correlation. A moderate level of stress was observed, and

no significant correlation was found between PSS scores and HRV indices, suggesting that, in this non-clinical sample, there was no linear association between subjective stress and cardiac autonomic modulation.
Keywords: psychological stress; heart rate variability; autonomic nervous system; women's health; health promotion.

1 INTRODUÇÃO

A ocupação é um fator determinante na saúde do trabalhador, podendo fortificá-la ou desgastá-la, uma vez que os sujeitos passam a maior parte do tempo se dedicando à atividade laboral. Nesse sentido, o trabalho deveria significar realização, prazer e satisfação, entretanto a ocupação, na atual conjuntura social, atua como fonte ou como intensificador de problemas de saúde (Carneiro; Peixoto; Albuquerque, 2021).

Considerado como um determinante de bem-estar, o trabalho pode causar, além dos benefícios, prejuízos à saúde do trabalhador, ocasionando danos à saúde mental e física, desencadeados por fatores agressores presentes na organização desses processos produtivos (Brasil, 2019). O trabalho pode desenvolver desequilíbrio psíquico e somático, quando o sofrimento causado não for capaz de ser superado, o que refletirá não só na saúde do operador, mas também no produto gerado pelo seu trabalho. O estresse sozinho é insuficiente para desencadear uma doença orgânica ou uma disfunção significativa na vida de um indivíduo. Para que isso ocorra, é preciso que haja uma vulnerabilidade orgânica ou uma forma ineficiente para lidar com situações estressantes (Menezes, 2022).

Sob essa análise, a realidade em que o trabalhador está inserido é responsável pelo aumento do número de enfermidades relacionadas à atividade laboral, causando desequilíbrios psíquicos, desencadeando transtornos mentais com o estado de estresse. Esse estresse, de forma contínua, pode acarretar prejuízos à saúde mental e física do trabalhador, como hipertensão, diabetes, distúrbios do sono, síndrome de Burnout, depressão, queda da produtividade, insatisfação laboral e, consequentemente, diminuição da qualidade de vida. Ademais, as condições do meio em que se está inserido influenciam o aparecimento de distúrbio que favorecem o adoecimento mental dos envolvidos, repercutindo negativamente na qualidade de vida dos profissionais (Santos *et al.*, 2021).

A resposta ao estresse é resultado da interação entre as características da pessoa e as demandas do meio, ou seja, as discrepâncias entre o meio externo e interno e a percepção do indivíduo quanto a sua capacidade de resposta. Essa resposta ao estressor compreende aspectos cognitivos, comportamentais e fisiológicos, visando propiciar uma melhor percepção da situação e de suas demandas, assim como um processamento mais rápido da informação disponível, possibilitando uma busca de soluções, selecionando condutas adequadas e preparando o organismo para agir de maneira rápida e vigorosa. A sobreposição desses três níveis (fisiológico, cognitivo e comportamental) é eficaz até certo limite, o qual, uma vez ultrapassado, poderá desencadear um efeito desorganizador, impactando diretamente na modulação do sistema nervoso autônomo (Margis *et al.*, 2003).

Uma forma de mensurar o equilíbrio do sistema nervoso autônomo é por meio da medida da variabilidade da frequência cardíaca (VFC). Essa medida refere-se às variações nos intervalos de tempo entre batimentos cardíacos consecutivos. A função cardíaca, além de promover a circulação sanguínea em todo o corpo, contribui com outras funções corporais, em que a VFC desempenha um importante papel. Vários fatores influenciam o ritmo cardíaco e causam variação entre dois batimentos cardíacos consecutivos (Tiwari *et al.*, 2020).

Diante do exposto, a proposta desse estudo foi avaliar a qualidade de vida, nível de estresse e o comportamento da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em um grupo de mulheres integrantes de um curso de costura oferecido como projeto de extensão num centro universitário, no município de Patos de Minas, Minas Gerais.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi submetida à apreciação do Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) como parte do projeto: "*Inventando modo*: avaliação da qualidade de vida e da aquisição de habilidades em mulheres integrantes de um curso de costura" e aprovada sob o número do CAAE 82771124.5.0000.5549. Tratou-se de um estudo observacional, transversal, com análise de dados quantitativos. O estudo foi realizado nas dependências do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), na cidade de Patos de Minas (MG).

Participaram do estudo mulheres matriculadas no curso de costura "Inventando Moda". Esse curso é um projeto de extensão oferecido pelo UNIPAM, o qual atende 41 mulheres com idade entre 16 e 72 anos. As aulas ocorrem durante quatro horas seguidas, uma vez por semana, com ensino em máquinas de costura e exercícios práticos. Para seleção da amostra, foram estabelecidos critérios de inclusão: mulheres matriculadas e frequentadoras assíduas do curso, que aceitaram participar da pesquisa assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídas da pesquisa as mulheres que preencheram de modo inadequado os questionários e as que que quiseram se retirar depois de iniciado o estudo por qualquer motivo.

Para caracterizar a amostra, foi utilizado um questionário com variáveis sociodemográficas, como idade, cor ou raça (segundo IBGE), estado civil, renda familiar e escolaridade e clínicas (pressão arterial, frequência cardíaca e oxigenação sanguínea). Para avaliar o nível de estresse, utilizou-se a Escala de Estresse Percebido (PSS). Trata-se de uma escala geral que pode ser usada em diversos grupos etários, desde adolescentes até idosos, pois não contém questões específicas do contexto. A PSS tem 14 questões com opções de resposta que variam de zero a quatro (0 = nunca; 1 = quase nunca; 2 = às vezes; 3 = quase sempre; 4 = sempre). As questões com conotação positiva (4, 5, 6, 7, 9, 10 e 13) têm sua pontuação somada invertida, da seguinte maneira: 0 = 4, 1 = 3, 2 = 2, 3 = 1 e 4 = 0. As demais questões são negativas e devem ser somadas diretamente. O total da escala é a soma das pontuações destas 14 questões, e os escores podem variar de zero a 56 (LUFT *et al.*, 2007).

Um dia após os procedimentos descritos anteriormente, foi realizada a avaliação da variabilidade da frequência cardíaca. Inicialmente, as participantes responderam a um questionário em que foram abordadas questões sobre o que se

deveria evitar, como consumo de café, chocolate, álcool ou tabaco, a fim de prevenir interferências nos registros VFC.

Para a realização da medida da VFC, as participantes foram encaminhadas a uma sala climatizada, com temperatura controlada em 23º C. Após 20 minutos de repouso, visando à estabilidade das variáveis hemodinâmicas, foi realizado o registro da VFC por meio de um cardiofrequencímetro. O registro dos dados da VFC foi executado pela cinta do Polar H10 e foram transferidos por meio de uma interface de sinais para um celular. A análise foi realizada através do *software Elite* HRV, seguida da transferência dos dados captados para o *software* Kubios HRV versão 3.0®, para a obtenção dos resultados da VFC em dois domínios, tempo e frequência.

Os resultados dos dados da VFC foram analisados com a utilização de método linear sobre o domínio do tempo, obtendo assim as seguintes variáveis utilizadas neste estudo: SDNN, rMSSD e pNN50. Para avaliação da VFC no domínio das frequências os parâmetros foram obtidos pela técnica da análise espectral da VFC. Períodos estacionários do tacograma, com pelo menos cinco minutos, foram decompostos nas bandas de baixa e alta frequência (BF e AF, respectivamente) pelo método de Fourier (FFT). Foram consideradas fisiologicamente significativas as frequências entre 0,04 e 0,4 Hz, sendo o componente de BF representado pelas oscilações entre 0,04 e 0,15 Hz e o componente de AF entre 0,15 e 0,4 Hz (Farah, 2013).

A aferição da pressão arterial (PA) foi realizada com a paciente sentada, com as costas apoiadas na cadeira e com os pés no chão. Realizou-se no braço relaxado e apoiado em uma superfície firme, na altura do coração.

Os dados coletados foram analisados por meio de estatística descritiva mediante o *software GraphPad Prism*, versão 7.04 para *Windows* para os cálculos de frequência, média, desvio-padrão, testes de correlação (Spearman ou Pearson) e teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov, bem como para construção dos gráficos. Foram considerados estatisticamente significantes $p < 0,05$.

Buscando-se medir a consistência interna do questionário PSS-14, foi calculado o coeficiente alfa de Cronbach, realizado pelo programa estatístico IBM SPSS *Statistics* versão 25. Esse índice foi descrito em 1951 por Lee J. Cronbach é uma medida para avaliar confiabilidade (do tipo consistência interna de questionários, escalas) para um conjunto de dois ou mais indicadores (Cortina, 1993). Nesse estudo, o coeficiente alfa de Cronbach apresentou um valor de $\alpha = 0,844$, indicando boa consistência interna.

3 RESULTADOS

A amostra foi composta por 39 mulheres participantes do curso de costura *Inventando Moda*, com idades variando entre 16 e 72 anos (52,3±12,4), evidenciando um grupo etariamente heterogêneo (Tabela 1), com maior concentração nas faixas etárias acima dos 50 anos.

Em relação às características sociodemográficas, a maioria das participantes se autodeclarou branca ou parda, encontrava-se casada ou em união estável, apresentava renda familiar de até cinco salários-mínimos e nível de escolaridade médio a superior, com predominância de ensino médio completo e ensino superior completo (Tabela 1).

Quanto aos parâmetros clínicos basais, os valores de pressão arterial sistólica e diastólica situaram-se majoritariamente dentro de faixas consideradas normotensas, assim como a frequência cardíaca de repouso, sugerindo ausência de alterações hemodinâmicas relevantes na maior parte da amostra. A Tabela 1 apresenta as características sociodemográficas e clínicas das participantes do estudo.

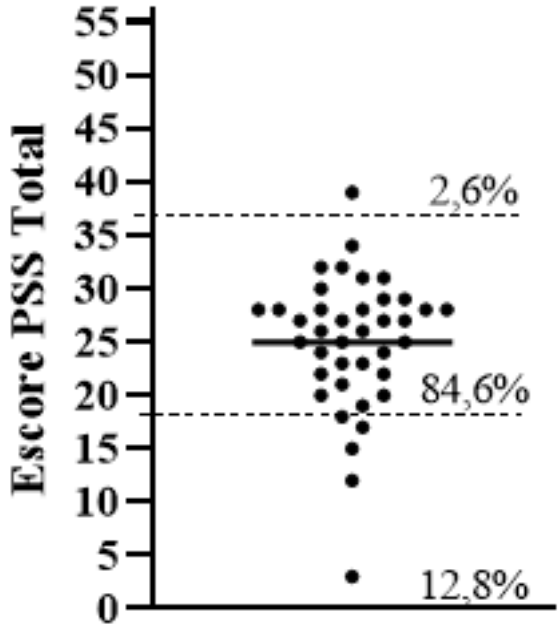
Tabela 1: Características sociodemográficas e clínicas.

Variáveis	**n (%) ou Média ± DP**
Idade	52,3 ± 12,4
Cor / raça	
Branca	18 (46,2%)
Parda	17 (43,6%)
Preta	4 (10,2%)
Estado civil	
Casada	21 (53,8%)
Solteira	10 (25,6%)
Divorciada / viúva	8 (20,6%)
Renda familiar	
Até 5 salários mínimos	29 (74,4%)
5–10 salários mínimos	10 (25,6%)
Escolaridade	
Ensino médio completo	16 (41,0%)
Ensino superior completo	15 (38,5%)
Outros	8 (20,5%)
Variáveis clínicas	
Pressão arterial sistólica (mmHg)	118,6 ± 14,2
Pressão arterial diastólica (mmHg)	76,4 ± 9,8
Frequência cardíaca (bpm)	71,2 ± 8,5

DP: Desvio-padrão.

A avaliação do estresse percebido, mensurada por meio da Escala de Estresse Percebido (PSS-14), revelou escore médio de 24,9 ($\pm$ 6,4) pontos, com valores variando entre 3 e 39 pontos (Figura 1). A amplitude na frequência das respostas indica importante variabilidade individual na percepção de estresse entre as participantes. Assim, observa-se que a maioria das mulheres (33, 84,6%) apresentou níveis moderados no estresse percebido (entre 19 a 37 pontos), enquanto 5 (12,8) apresentaram baixos níveis percebidos ($\leq$ 18 pontos) e apenas uma (2,6%) nível elevado.

Figura 1: Descrição dos escores totais da Escala de Estresse Percebido (PSS-14) em mulheres.

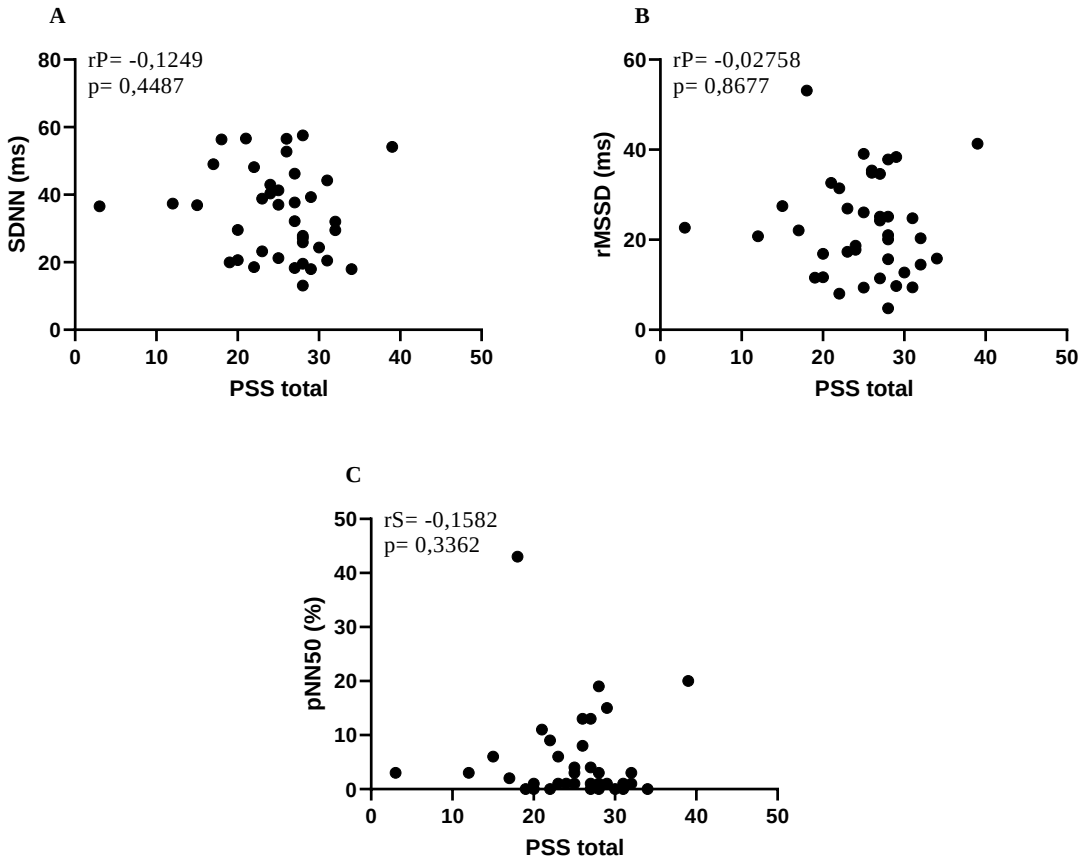


A. Traço central: Média. Linhas tracejadas: faixas de estresse percebido (baixo, moderado e alto).

Em relação a medida de VFC, os índices avaliados apresentaram os seguintes valores: SDNN com média de 34,6 ± 13,1 ms (mínimo: 13,1; máximo: 57,6); rMSSD com média de 22,8 ± 10,9 ms (mínimo: 4,8; máximo: 53,1), pNN50: média de 5,1 ± 8,3% (mínimo: 0; máximo: 43).

A análise de correlação entre o estresse percebido e a VFC foi realizada por meio do coeficiente de Pearson (rP) ou Spearmam (rS), considerando a natureza paramétrica ou não-paramétrica dos dados. Não foram observadas correlação estatisticamente significante entre o escore total da PSS-14 com o SDNN (rP = -0,1249; IC95%: -0,4237 a 0,1984; p = 0,4487) (Figura 2A), com o rMSSD (rP = -0,02758; IC95%: -0,3401 a 0,2905; p = 0,8677) (Figura 2B), ou com o pNN50 (rS = -0,1582; IC95%: -0,4588 a 0,1750; p = 0,3362) (Figura 2C). Esses resultados indicam que, na amostra estudada, os maiores níveis de estresse percebido não se associaram de forma significativa à redução dos índices de modulação parassimpática cardíaca.

Figura 2. Correlação entre o escore total da Escala de Estresse Percebido (PSS-14) com os parâmetros SDNN (ms; A), rMSSD (ms; B) e pNN50 (%; C) nas participantes do estudo (n = 39).



4 DISCUSSÃO

Segundo a OMS, programas comunitários voltados à capacitação manual e criativa, como cursos de costura, têm sido descritos como estratégias relevantes para promoção de inclusão social, autonomia financeira e fortalecimento de vínculos sociais, especialmente entre mulheres maduras (World Health Organization, 2022).

Em nosso estudo a composição etariamente heterogênea da amostra, com predominância de mulheres adultas e idosas, especialmente acima dos 50 anos, está em consonância com dados demográficos brasileiros que apontam o progressivo envelhecimento da população feminina e sua maior participação em atividades comunitárias e de qualificação profissional na maturidade. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2023, as mulheres apresentam maior expectativa de vida e maior engajamento em iniciativas de educação continuada e geração de renda em faixas etárias mais avançadas, o que pode explicar a concentração observada nesta pesquisa (IBGE, 2026).

Em relação às variáveis clínicas, houve a predominância de níveis pressóricos e frequência cardíaca de repouso dentro da faixa de normalidade, o que sugere um perfil

hemodinâmico estável na maior parte das participantes. As Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial definem como normotensos indivíduos com pressão arterial sistólica < 120 mmHg e diastólica < 80 mmHg, reforçando que valores dentro desses limites estão associados a menor risco cardiovascular (Barroso *et al*., 2021).

Outra variável analisada foi o estresse. Em nosso estudo, foram registrados níveis moderados de estresse percebido, com escore médio de 24,9 pontos na PSS-14. Investigações que utilizaram o mesmo instrumento em populações adultas brasileiras têm demonstrado resultados semelhantes. Na validação da versão brasileira da Escala de Estresse Percebido para idosos, conduzida por Luft *et al.* (2007), observaram-se escores médios compatíveis com níveis moderados de estresse na população geral, reforçando a adequação da PSS-14 para discriminar variações na percepção subjetiva de estresse em diferentes faixas etárias. De forma semelhante, estudo realizado por Silva *et al.* (2015), utilizando a PSS-14 em adultos jovens saudáveis, identificou médias situadas em faixa intermediária da escala, indicando que níveis moderados de estresse são frequentemente encontrados mesmo em amostras não clínicas.

Adicionalmente, pesquisa conduzida por Solanki *et al.* (2025), ao avaliar mulheres de meia-idade por meio da PSS-14 e sua relação com a variabilidade da frequência cardíaca, descreveu escores médios compatíveis com estresse leve a moderado na maior parte das participantes, sem predominância de valores extremos. Esses achados sugerem que, em populações femininas adultas inseridas em contextos comunitários ou urbanos, a presença de níveis moderados de estresse percebido constitui um padrão relativamente frequente, não necessariamente associado a quadros clínicos estabelecidos, mas potencialmente relacionado às demandas cotidianas, responsabilidades familiares e ocupacionais.

Os achados do presente estudo indicam ausência de correlação estatisticamente significativa entre o estresse percebido, mensurado pela Escala de Estresse Percebido (PSS-14), e os parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) no domínio do tempo (SDNN, rMSSD e pNN50).

A relação entre estresse subjetivo e parâmetros autonômicos cardíacos tem sido investigada de forma crescente, porém ainda sem consenso claro na população geral. Embora estudos experimentais clássicos e revisões indiquem que situações de estresse agudo e crônico podem promover redução na VFC, refletindo alteração na atividade vagal ou simpática, os resultados nem sempre se traduzem em correlações robustas com medidas de estresse percebido em contextos naturais.

Em investigações que utilizaram instrumentos semelhantes a este estudo, como a PSS-14, alguns autores observaram correlações negativas entre escores de estresse e índices de VFC. Silva *et al*. (2015) relataram que o aumento no estresse percebido se correlacionou com diminuição de parâmetros espectrais da VFC e com coeficientes negativos para SDNN e rMSSD em voluntários saudáveis, sugerindo que maior estresse subjetivo pode estar associado à redução da variabilidade autonômica cardíaca em algumas populações jovens. Estudos de revisão também indicam que métricas de VFC, incluindo SDNN e rMSSD, refletem a atividade do sistema nervoso autônomo e podem ser moduladas por estados de estresse, embora com heterogeneidade metodológica significativa entre os trabalhos (Zimatore *et al.*, 2025).

Por outro lado, evidências recentes apontam para lacunas consistentes entre medidas psicológicas de estresse e VFC em estudos transversais observacionais, especialmente em amostras não clínicas. Um estudo conduzido com adultos de meia-idade encontrou que, apesar de parâmetros de VFC reduzidos em grupos com estresse, não houve correlação significativa entre escores de estresse percebido e índices de VFC em mulheres em diferentes estágios reprodutivos (Solanki *et al.*, 2025).

Do ponto de vista fisiológico, a VFC expressa a dinâmica do sistema nervoso autônomo sobre o ritmo cardíaco, sendo que métricas como SDNN refletem a variabilidade total (incluindo ciclos de baixa frequência espectral), enquanto rMSSD e pNN50 são indicativos mais específicos da influência vagal em curtos períodos. A ausência de correlação significativa entre estresse percebido e VFC em repouso pode indicar que, em populações saudáveis e sem estressores agudos intensos ou crônicos clínicos, a variabilidade autonômica cardíaca não se altera de forma linear ou expressiva em resposta à percepção subjetiva de estresse.

Aspectos metodológicos também podem contribuir para esse padrão: estudos que encontraram associações significativas muitas vezes empregam protocolos experimentais induzidos de estresse ou amostras clínicas com níveis mais elevados de estressores, diferenciando-os de situações de estresse percebido em contexto natural; além disso, fatores como idade, comorbidades, níveis de atividade física e sono podem modular tanto a VFC quanto a percepção de estresse de maneira independente, confundindo a associação direta entre as duas medidas.

A interpretação dos resultados deve considerar algumas limitações inerentes ao delineamento transversal deste estudo. A coleta de VFC em um único momento de repouso pode não capturar variações dinâmicas autonômicas associadas às flutuações do estresse percebido no cotidiano. Estudos longitudinais ou com medidas repetidas ao longo do tempo poderiam oferecer maior sensibilidade para detectar associações mais sutis entre estresse subjetivo e função autonômica cardíaca. Outra nuance refere-se à escolha de métricas: embora SDNN e rMSSD sejam amplamente utilizados, parâmetros espectrais ou análises não lineares da VFC podem, em algumas circunstâncias, revelar associações que não emergem em análises de domínio do tempo isoladas (Hannon *et al.*, 2025).

Os resultados do presente estudo e a literatura correlata sugerem que a relação entre estresse percebido e VFC é multifatorial e dependente das características da amostra e do contexto de avaliação, sugerindo a necessidade de mais estudos na área que explorem o uso de medidas de estresse em múltiplos momentos, a inclusão de variáveis moduladoras (ex.: sono, atividade física, suporte social), abordagens de análise que integrem domínios espectrais e não lineares da VFC e populações com maior variabilidade nos níveis de estresse subjetivo para melhor elucidar possíveis efeitos moduladores da percepção psicológica sobre a regulação autonômica cardiovascular.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo avaliou a relação entre o estresse percebido e a variabilidade da frequência cardíaca em mulheres participantes de um curso comunitário de costura, não sendo identificadas correlações estatisticamente significativas entre o escore total da

Escala de Estresse Percebido (PSS-14) e os parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo (SDNN, rMSSD e pNN50). Esses achados sugerem que, na amostra estudada, a percepção subjetiva de estresse não se associou de forma direta a alterações detectáveis da modulação autonômica cardíaca em repouso.

A ausência de associações significativas reforça a complexidade da relação entre estresse psicológico e regulação autonômica, indicando que a variabilidade da frequência cardíaca pode ser influenciada por múltiplos fatores além do estresse percebido, como características individuais, hábitos de vida e mecanismos de adaptação psicossocial. Ademais, os resultados evidenciam que medidas subjetivas de estresse nem sempre refletem alterações fisiológicas mensuráveis em contextos não clínicos.

Embora o delineamento transversal e o tamanho amostral limitem inferências causais, o estudo contribui para a compreensão da relação entre estresse percebido e variabilidade autonômica em populações comunitárias, frequentemente sub-representadas na literatura. Pesquisas futuras, com delineamentos longitudinais, maior tamanho amostral e inclusão de variáveis moduladoras adicionais, poderão aprofundar a compreensão dos mecanismos envolvidos nessa relação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. *et al*. Impacto do exercício físico na variabilidade da frequência cardíaca. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 26, n. 1, p. 83-102, 2020.

BARROSO, W. K. S. *et al*. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Arq. Bras. Cardiol**., v. 116, n. 3, p. 516–658, 25 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Saúde do Trabalhador e da trabalhadora. **Caderno de Atenção Básica**, n. 41. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_trabalhador_trabalhadora.pdf.

CARNEIRO, C. D. A.; PEIXOTO, S. S.; ALBUQUERQUE, L. C. de. Occupational stress in professionals of the oral health teams in the family health strategy. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, e17610414065, 2021.

CATAI, A.M. *et al.* Heart rate variability: are you using it properly? Standardization checklist of procedures. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 24, n. 2, p. 91-102, 2020. Disponível em: https://www.rbf-bjpt.org.br/en-heart-rate-variability-are-you-articulo-S1413355518307974.

CHU, B. *et al.*, Physiology, Stress Reaction. **StatPearls**, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Disponível em: Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.n ih.gov/31082164/

CORTINA, J. M. What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. **Journal of Applied Psychology**, v. 78, n. 1, p. 98-104, 1993.

ENUMO, S. R. F. *et al.* Enfrentando o estresse em tempos de pandemia: proposição de uma cartilha. **Estudos de Psicologia (Campinas)**, v. 37, p. e200065, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/estpsi/a/mwXhYmkmwJ5pgnDJjsJwFjk/abstract/?lang=pt.

FARAH, B. B. Q. Relação entre variabilidade da frequência cardíaca e indicadores de obesidade central e geral em adolescentes obesos normotensos. **Einstein**, v. 11, n. 3, p. 285-90, 2013.

HANNON, J. *et al*. Associations between daily heart rate variability and self-reported wellness: a 14-day observational study in healthy adults. **Sensors**, v. 25, n. 14, p. 4415-4415, 15 jul. 2025.

HIRSCHLE, A. L. T.; GONDIM, S. M. G. Estresse e bem-estar no trabalho: uma revisão de literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 7, p. 2721-2736, 2020. Disponível em: https://cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/estresse-e-bemestar-no-trabalho-uma-revisao-de-literatura/17003?id=17003.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatísticas Sociais – População**. 2026. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao.html.

IMMANUEL, S. A. *et al.* Heart rate variability for evaluating psychological stress changes in healthy adults: a scoping review. **Neuropsychobiology**, v. 82, n. 4, p. 1-16, 8 jun. 2023. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10614455/.

LABORDE, S.; MOSLEY, E.; THAYER, J. F. Heart rate variability and cardiac vagal tone in psychophysiological research – recommendations for experiment planning, data analysis, and data reporting. **Frontiers in Psychology**, v. 08, n. 213, 20 fev. 2017.

LIPP, M. E. N.; GUEVARA, A. J. H. Validação empírica do Inventário de Sintomas de Stress. **Estudos de Psicologia**, v. 11, n. 3, p. 43-49, 1994.

LUFT, C. D. B. *et al*. Versão brasileira da Escala de Estresse Percebido: tradução e validação para idosos. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, p. 606-615, 1 ago. 2007.

MARGIS, R. *et al.* Relação entre estressores, estresse e ansiedade. **Rev. Psiquiatr. Rio Gd. Sul**, v. 25, suppl. 1, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ rprs/a/Jfqm4RbzpJhbxskL SCzmgjb/? format=pdf&lang=pt.

MARTINS, L. *et al.* Variabilidade da frequência cardíaca como indicador prognóstico em pacientes com insuficiência cardíaca. **European Journal of Heart Failure**, v. 23, n. 4, p. 567-576, 2021.

MENEGHETTI, H. G. *et al.* O uso da análise da variabilidade da frequência cardíaca no monitoramento de lesões esportivas e sua influência sobre o balanço autonômico: uma revisão sistemática. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 28, n. 3, p. 291-298, 2021.

MENEZES, Tássia Mirelly da Conceição. Impactos do estresse laboral na saúde do trabalhador. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 3, p. 11898-11911, 2022.

OLIVEIRA, F. T. O. *et al*. Modulação da variabilidade da frequência cardíaca em praticantes de CrossFit®. **Rev Pesqui Fisioter**., v. 9, n. 3, p. :353-360, 2019. Disponível em: https://www5.bahiana.edu.br/index.php/fisioterapia/article/view/2458.

SANTOS, Pammela Weryka da Silva *et al.* Análise da ansiedade e do estresse laboral em profissionais da Atenção Primária à Saúde. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e26210615763-e26210615763, 2021.

SILVA, A. G. C. B. da *et al*. Increase in perceived stress is correlated to lower heart rate variability in healthy young subjects. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v. 37, n. 1, p. 7, 21 jun. 2015.

SILVA *et al.* Saúde mental e pandemia: associação entre estresse, trabalho e Covid-19 em profissionais médicos. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p. e41111831314-e41111831314, 24 jun. 2022.

SMITH, J. Building confidence: The role of practical skills in women's empowerment. **International Journal of Sociology and Social Policy**, v. 39, n. 5, p. 567-579, 2019.

SOLANKI, J. D. *et al*. Perceived subjective stress and its association with 5-min electrocardiogram-based heart rate variability in middle-aged women of an urban area of west India. **Journal of mid-life health**, v. 16, n. 2, p. 192-200, 2025.

SOUZA, R. *et al.* Efeitos da pandemia de COVID-19 na saúde mental e na variabilidade da frequência cardíaca. **Frontiers in Psychology**, v. 12, p. 1234-1245, 2021.

TEIXEIRA, M. S. *et al.* Alterações neuropsicológicas do estresse: contribuições da neuropsicologia. **Revista Científica Novas Configurações**, v. 1, n. 2, p. 67-85, 2020.

TIWARI, R. *et al. A*nalysis of Heart Rate Variability and Implication of Different Factors on Heart Rate Variability. **Current Cardiology Reviews**, v. 17, n. 5, 2020. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8950456/.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (OMS). **Decade of Healthy Ageing (2021–2030)**. 2022. Disponível em: https://www.who.int/initiatives/decade-of-healthy-ageing.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 492-503, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Medição de ansiedade generalizada e verificação de sinais vitais no momento pré prova prática em Discentes do curso de graduação em Medicina

Measurement of generalized anxiety and assessment of vital signs before a practical examination among undergraduate medical students

JOÃO ANDRÉA MOLINERO NETO
Discente de Medicina (UNIPAM)
joaoamn@unipam.edu.br

AMANDA ALVES BRAGA
Discente de Medicina (UNIPAM)
amandaabraga@unipam.edu.br

BRENDA THAÍS ALVES CARDOSO
Professora orientadora (UNIPAM)
brendaac@unipam.edu.br

Resumo: O transtorno de ansiedade generalizada configura-se como um importante problema de saúde mental, caracterizado por preocupação excessiva e persistente, podendo impactar o bem-estar, o desempenho acadêmico e a qualidade de vida, especialmente em contextos de alta exigência, como o curso de Medicina. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a frequência de sintomas de ansiedade generalizada entre estudantes de Medicina de um centro universitário de Minas Gerais e analisar sua associação com fatores sociodemográficos e sinais vitais. Trata-se de uma pesquisa quantitativa realizada entre março e setembro de 2025, com 128 discentes avaliados por meio de questionário sociodemográfico, aferição de sinais vitais e aplicação da escala GAD-7. A amostra apresentou média de idade de 22,01 anos, predominância do sexo feminino e maioria em primeira graduação. Quanto aos níveis de ansiedade, 39,8% apresentaram ansiedade leve, 28,1% moderada, 18% mínima e 14,1% grave. Considerando-se o ponto de corte ≥10 na GAD-7, 42,2% dos estudantes apresentaram provável transtorno de ansiedade generalizada, evidenciando elevada frequência de sintomas ansiosos no ambiente acadêmico médico.
Palavras-chave: ansiedade; estudantes de medicina; saúde mental; GAD-7; fatores sociodemográficos.

Abstract: Generalized anxiety disorder is an important mental health problem characterized by excessive and persistent worry, which may affect well-being, academic performance, and quality of life, especially in highly demanding contexts such as medical school. In this context, the present study aimed to assess the frequency of generalized anxiety symptoms among medical students at a university center in Minas Gerais, Brazil, and to analyze their association with sociodemographic factors and vital signs. This was a quantitative study conducted between

March and September 2025, involving 128 students who were assessed using a sociodemographic questionnaire, vital sign measurements, and the Generalized Anxiety Disorder-7 scale (GAD-7). The sample had a mean age of 22.01 years, with a predominance of female students and most participants attending their first undergraduate degree. Regarding anxiety levels, 39.8% presented mild anxiety, 28.1% moderate anxiety, 18% minimal anxiety, and 14.1% severe anxiety. Considering the cutoff point of ≥10 on the GAD-7, 42.2% of the students presented probable generalized anxiety disorder, indicating a high frequency of anxiety symptoms in the medical academic environment.
Keywords: anxiety; medical students; mental health; GAD-7; sociodemographic factors.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o Código Internacional de Doenças (CID-11), a ansiedade é definida como um estado de apreensão ou antecipação de perigos futuros desfavoráveis, acompanhado de um sentimento de preocupação, desconforto ou sintomas somáticos de tensão, sendo considerada patológica quando há presença de sofrimento ou prejuízo funcional importante (Frota *et al*. 2022). Estudos de entendimento sobre ansiedade são importantes para abordar esse problema na saúde pública e em seus diferentes cenários, como no ambiente acadêmico. Estudantes ansiosos podem, muitas vezes, apresentar sintomas de sofrimento e prejuízo funcional, isso ocorre devido à alta exigência e precisão associadas ao treinamento teórico e prático (Santos *et al*. 2017; Leitão e Moura, 2023).

Nesse sentido, Santos *et al*. (2017) afirmam que o curso de medicina é considerado um dos mais difíceis e trabalhosos, pelo esforço, sacrifício, resistência física e emocional exigidos dos alunos, ainda citando momentos potencialmente capazes de gerar estresse ao longo do curso, como o primeiro contato do estudante com o paciente, o longo tempo de curso, o contato com doentes graves, com o sofrimento e com a morte. Leitão e Moura (2023) dizem que as faculdades de medicina são conhecidas como centros de excelência, assim sendo muito criteriosas em suas atividades, o que exige bastante dedicação por parte dos discentes e rotina cansativa, podendo gerar irritação e afetando o desempenho dos discentes, seu desenvolvimento, seus medos e suas aflições, resultando em frustração.

O aumento na prevalência da ansiedade entre estudantes de medicina é uma preocupação significativa e um problema atual de saúde pública, dado o ambiente acadêmico altamente exigente e as pressões associadas ao treinamento e à prática clínica (Santos *et al*., 2017; Leitão e Moura, 2023). Estudantes ansiosos podem, muitas vezes, apresentar aumento da frequência cardíaca e respiratória e até mesmo elevação da pressão arterial, refletindo as respostas fisiológicas ao estresse, especialmente em situações pré-prova (Machado *et al*., 2021; Shin *et al*., 2023; Memon *et al*., 2023).

Alterações nos sinais vitais não apenas refletem o estado emocional dos estudantes, mas também podem afetar negativamente seu desempenho acadêmico e bem-estar geral. Portanto, o estudante, ao ingressar no curso de medicina, vivencia situações jamais vistas antes e, conforme a sua jornada se intensifica e a rotina de estudos aumenta, fica mais vulnerável a desenvolver sobrecarga psicológica, podendo

influenciar no comportamento ao ponto de desencadear transtornos, como a ansiedade (Medeiros; Bittencourt, 2017).

O principal objetivo deste trabalho foi identificar fatores de ansiedade através de anamnese e questionário e verificar níveis de sinais vitais em discentes do curso de graduação em medicina anteriormente à realização de provas práticas, relacionando os achados com níveis de ansiedade nessa população.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida de acordo com as diretrizes do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE). O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos (CEP) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) sob o parecer de número 80332224.1.0000.5549.

2.1 DESENHO DA PESQUISA

O presente estudo corresponde ao campo da área biológica, de caráter transversal, com abordagem quantitativa.

2.2 CONTEXTO

O estudo foi realizado no UNIPAM, na Avenida Major Gote, 808, bairro Caiçaras, Patos de Minas, Minas Gerais (MG), Brasil. A seleção do local foi realizada por conveniência. A pesquisa foi composta por alunos graduandos em medicina; estes foram os voluntários convidados a participarem.

A coleta de dados ocorreu entre março e setembro de 2025. Os horários foram agendados para a avaliação dos participantes em uma área reservada do centro universitário. Os pesquisadores acompanharam os voluntários em todas as etapas do processo, começando pela leitura, explicação e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Em seguida, preenchimento da anamnese (Ficha de Avaliação), preenchimento do questionário (GAD-7) e, por fim, coleta dos sinais vitais.

2.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Os participantes elegíveis foram identificados de acordo com o período em que estavam no curso de graduação em medicina, no ano vigente da Pesquisa. Para que pudessem ser elegíveis, os participantes deviam atender aos critérios: a) ser discente do curso de graduação em medicina (1º, 3º, 5º e 7º períodos), regularmente matriculado; b) ter entre 18 a 30 anos; c) não ter histórico de doenças cardiovasculares e/ou pulmonares; d) não ser diagnosticado com doenças neurológicas; e) assinar o TCLE.

2.4 VARIÁVEIS

Foram dispensados / excluídos os participantes cujas fichas e questionários estivessem incompletos, que não realizassem os testes propostos, ou que apresentassem desconforto durante a avaliação. Na análise estatística, os seguintes fatores poderiam ser considerados modificadores de efeito: sexo, período em que o participante estava, ciclo básico ou clínico e uso constante de algum medicamento.

2.5 FONTES DE DADOS / MEDIÇÃO

Foi considerado para a pesquisa o momento pré-avaliação prática, à qual os alunos são submetidos bimestralmente no laboratório morfofuncional. Os procedimentos foram divididos em duas partes: a primeira consistia na realização da anamnese, seguida pela aplicação do questionário *Generalized Anxiety Disorder* – 7 (GAD-7), e, posteriormente, verificação dos sinais vitais através do exame físico.

2.5.1 Anamnese

A anamnese é uma coleta de dados que contém um breve resumo sobre o indivíduo, podendo ser obtida através de informações pessoais, médicas e fisioterapêuticas. A anamnese contém informações pessoais e estudantis, sobre lazer e uso de medicamento constante.

2.5.2 Aplicação do Questionário Generalized Anxiety Disorder – 7 (GAD-7)

A escala *Generalized Anxiety Disorder* (GAD-7), elaborada por Spitzer *et al.* (2006), foi criada com o objetivo de ser um instrumento breve de autorrelato para identificação de casos prováveis de transtornos de ansiedade generalizada ou ansiedade excessiva. Silva *et al.* (2023) realizaram um estudo sobre as propriedades psicométricas da GAD-7 no Brasil e concluíram que a investigação atestou a validade da escala, o que amplia seu uso, pois é um instrumento breve, de fácil aplicação e gratuito. Ela é originalmente composta por sete itens, que variam entre 0 (nenhuma vez) a 3 (quase todos os dias), medindo a frequência de sintomas de ansiedade nas últimas duas semanas. O escore final é a soma de todos os itens, sendo 10 o ponto de corte geral sugerido para definição da ansiedade generalizada (Spitzer *et al.* 2006).

2.5.3 Verificação dos sinais vitais

Em relação à frequência cardíaca (FC), Sousa *et al.* (2020) diz que a existência de um padrão saudável para a variação no intervalo entre batimentos cardíacos consecutivos (Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC)) pode responder automaticamente às alterações emocionais, como a ansiedade. Já a correlação entre Frequência Respiratória (FR), atividade do SNA e emoções, é identificada por ondas positivas pertinentes ao potencial de ansiedade relacionada à inspiração. Quanto maior

a FR causada pela ansiedade, maior as ondas positivas que trabalham sobre o sistema nervoso (Pinto *et al.* 2021).

Através da ficha de avaliação, foram coletados os seguintes sinais vitais: FC, FR e PA. O procedimento para essa coleta foi realizado na seguinte sequência: primeiramente, o examinador posiciona o aparelho de medição de PA digital no braço esquerdo do participante e o oxímetro no dedo indicador da mão direita. Enquanto há a averiguação da PA, do pulso e da FC, o segundo examinador conta a FR durante um minuto, sem que o participante perceba, para que não haja alteração do padrão avaliado. O pesquisador administra os materiais necessários para esta pesquisa (estetoscópio, oxímetro, aparelho digital para aferição da PA, cronômetro e computador), mas o local possui as instalações necessárias para que os procedimentos sejam realizados (sala privativa, silenciosa, mesa e cadeira).

2.5.4 Viés

Para minimizar os riscos de viés, o Termo de Instituição Coparticipante foi assinado, garantindo a transparência do processo. Os participantes assinaram o TCLE, tendo liberdade para desistir a qualquer momento. Procedimentos foram adotados para garantir a confidencialidade, privacidade e proteção dos dados dos participantes. O estudo foi fundamentado em metodologia científica rigorosa, assegurando que os benefícios superem os riscos potenciais. Durante a etapa de coleta de dados, os pesquisadores ofereceram um local confortável para o participante sentar, monitorar seus sinais e sintomas, e, caso alguma alteração persistisse, seria encaminhado ao Núcleo de Apoio Psicopedagógico (NAP) do UNIPAM. Os grupos participantes do estudo (G1, G2, G3 e G4), separados por períodos, foram analisados de acordo com sexo, idade, período que está cursando e se está no ciclo básico ou clínico, evitando possíveis vieses de seleção.

2.6 TAMANHO DA AMOSTRA

O número amostral do estudo contou com 128 discentes do curso de graduação em medicina. A pesquisa foi realizada com 4 (quatro) grupos: grupo um (G1), alunos que cursavam o 1º (primeiro) período do curso de graduação em medicina; grupo dois (G2), alunos que cursavam o 3º (terceiro) período do curso de graduação em medicina; grupo três (G3), alunos que cursavam o 5º (quinto) período do curso de medicina; grupo quatro (G4), alunos que cursavam o 7º (sétimo) período do curso de medicina. Esses períodos correspondem ao ciclo básico (G1 e G2) e ao ciclo clínico (G3 e G4).

2.7 MÉTODOS ESTATÍSTICOS

Inicialmente, foi realizada análise descritiva das variáveis do estudo. Para as variáveis numéricas, foram calculadas média (M) e desvio padrão (DP), enquanto as variáveis categóricas foram apresentadas em frequência absoluta (n) e relativa (%). Para a análise inferencial, foram aplicados testes estatísticos apropriados para avaliar associações e comparações entre os grupos. O nível de significância adotado foi de 5%

($p < 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas utilizando software estatístico apropriado.

3 RESULTADOS

A coleta de dados foi realizada entre março e setembro de 2025, no Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), e contou com uma amostra de 128 participantes regularmente matriculados no curso de graduação em Medicina. A Tabela 1 apresenta a caracterização sociodemográfica da amostra, incluindo variáveis relacionadas ao sexo, período do curso e uso de medicação contínua, permitindo uma visão geral do perfil dos discentes incluídos na pesquisa.

Tabela 1: Caracterização da amostra.

VARIÁVEL	**n**	**%**
SEXO		
Feminino	94	73,4
Masculino	34	26,6
Total	**128**	100
PERÍODO DO CURSO		
1º período (1º ano)	39	30,5
3º período (2º ano)	26	20,3
5º período (3º ano)	22	17,2
7º período (4º ano)	41	32,0
USO DE MEDICAÇÃO CONTÍNUA		
Sim	35	27,3
Não	93	72,7

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Em relação ao sexo, observou-se predominância do sexo feminino e maior concentração de participantes no 3º período do curso. A maioria dos estudantes relatou não fazer uso de medicação contínua.

A média de idade dos participantes foi de 22,01 anos (DP = 3,63), indicando um grupo predominantemente jovem. Em relação à escolaridade prévia, a maior parte dos estudantes possui apenas o ensino médio completo, configurando a Medicina como a primeira graduação. Esses dados reforçam o perfil majoritariamente jovem, feminino e em primeira formação acadêmica da amostra estudada.

A Tabela 2 apresenta a estatística descritiva dos sinais vitais aferidos nos participantes da pesquisa. Os dados foram obtidos por meio de exame físico realizado individualmente, sendo posteriormente transcritos para a ficha de avaliação padronizada do estudo. Foram coletadas as seguintes variáveis: frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e pressão arterial (PA), incluindo os valores sistólico e diastólico.

Tabela 2: Estatística descritiva dos sinais vitais.

VARIÁVEL	Média (M)	Desvio-padrão (DP)
Frequência cardíaca (bpm)	83,65	15,42
Frequência respiratória (irpm)	18,73	3,59
Pressão arterial sistólica (mmHg)	118,34	12,88
Pressão arterial diastólica (mmHg)	70,49	9,1

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A frequência cardíaca média foi de 83,65 batimentos por minuto (bpm) (DP = 15,42). A frequência respiratória apresentou média de 18,73 incursões por minuto (irpm) (DP= 3,59). Em relação à pressão arterial, a média da pressão arterial sistólica foi de 118,34 mmHg (DP = 12,88), enquanto a pressão arterial diastólica apresentou média de 70,49 mmHg (DP = 9,1). De modo geral, os valores médios observados situam-se dentro dos parâmetros considerados fisiológicos para adultos jovens, compatíveis com o perfil etário da amostra estudada.

A Tabela 3 apresenta a distribuição dos níveis de ansiedade entre os 128 participantes, conforme classificação obtida a partir da aplicação do questionário *Generalized Anxiety Disorder* (GAD-7). A GAD-7. O escore total resulta da soma dos 7 itens, sendo 10 o ponto de corte sugerido para rastreio de provável transtorno de ansiedade generalizada. No contexto brasileiro, Silva *et al*. (2023) confirmaram a validade psicométrica da escala, reforçando sua aplicabilidade como instrumento confiável e de fácil utilização.

Tabela 3: Distribuição dos níveis de ansiedade.

CLASSIFICAÇÃO DA ANSIEDADE	n	%
Ansiedade mínima	23	18
Ansiedade leve	51	39,8
Ansiedade moderada	36	28,1
Ansiedade grave	18	14,1
Total	128	100

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Quanto à classificação dos níveis de ansiedade na amostra, observou-se que a maior parte dos estudantes apresentou ansiedade leve, totalizando 51 participantes (39,8%). Em seguida, 36 discentes (28,1%) foram classificados com ansiedade moderada, enquanto 23 (18%) apresentaram ansiedade mínima. Já 18 participantes (14,1%) foram classificados com ansiedade grave. Considerando-se o ponto de corte ≥10, que abrange os níveis moderado e grave, 54 estudantes (42,2%) apresentaram escores compatíveis com provável ansiedade generalizada, evidenciando uma frequência expressiva de sintomas ansiosos clinicamente relevantes entre os discentes avaliados.

A Tabela 4 apresenta a distribuição dos níveis de ansiedade de acordo com o período do curso de Medicina, evidenciando diferenças estatisticamente significativas entre as turmas (p = 0,006). Esse resultado indica associação relevante entre o período acadêmico e a classificação dos níveis de ansiedade, considerando-se nível de significância de 5% (p < 0,05).

Tabela 4: Níveis de ansiedade de acordo com o período do curso.

PERÍODO DO CURSO	Ansiedade Mínima (%)	Ansiedade Leve (%)	Ansiedade Moderada (%)	Ansiedade Grave (%)	p-valor
1º período (1º ano)	10,3	46,2	43,6	0	
3º período (2º ano)	7,7	42,3	26,9	23,1	
5º período (3º ano)	22,7	40,9	9,1	27,3	
7º período (4º ano)	29,3	31,7	24,4	14,6	0,006*

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Observou-se que os períodos intermediários do curso apresentaram maior proporção de ansiedade grave, enquanto o 1º período não registrou casos classificados nessa categoria.

A Tabela 5 apresenta a comparação dos sinais vitais segundo a classificação dos níveis de ansiedade, expressos em média e desvio-padrão, bem como os respectivos valores de p para análise de significância estatística.

Tabela 5: Sinais vitais segundo a classificação da ansiedade.

VARIÁVEL	Ansiedade Mínima (M ± DP)	Ansiedade Leve (M ± DP)	Ansiedade Moderada (M ± DP)	Ansiedade Grave (M ± DP)	p-valor
Frequência Cardíaca (bpm)	78,48 ± 19,45	84,24 ± 13,96	84,11 ± 13,58	87,67 ± 16,70	0,452
Frequência Respiratória (irpm)	17,91 ± 2,45	18,88 ± 3,61	18,25 ± 3,43	20,28 ± 4,71	0,459
Pressão Arterial Sistólica (mmHg)	126,00 ± 10,31	118,73 ± 13,63	115,42 ± 11,10	113,28 ± 13,31	0,003*
Pressão Arterial Diastólica (mmHg)	75,78 ± 8,15	70,45 ± 9,59	67,94 ± 7,99	68,94 ± 8,76	0,010*

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A comparação dos sinais vitais segundo os níveis de ansiedade está apresentada na Tabela 5. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos quanto à frequência cardíaca (p = 0,452) e à frequência respiratória (p = 0,459).

Em contrapartida, verificou-se associação estatisticamente significativa entre os níveis de ansiedade e os valores de pressão arterial. A pressão arterial sistólica

apresentou p = 0,003, evidenciando diferença relevante entre os grupos, com maiores médias no grupo com ansiedade mínima (126,00 ± 10,31 mmHg) e valores progressivamente menores nos níveis mais elevados de ansiedade, atingindo 113,28 ± 13,31 mmHg no grupo com ansiedade grave. Resultado semelhante foi observado para a pressão arterial diastólica (p = 0,010), com média de 75,78 ± 8,15 mmHg no grupo com ansiedade mínima e 68,94 ± 8,76 mmHg no grupo com ansiedade grave.

Assim, enquanto frequência cardíaca e respiratória não demonstraram associação estatisticamente significativa com a classificação da ansiedade, os níveis pressóricos apresentaram diferença relevante entre os grupos, sugerindo possível relação entre a intensidade dos sintomas ansiosos e os valores de pressão arterial na amostra estudada.

4 DISCUSSÃO

Neste estudo, realizado em 2025 com alunos do curso de medicina do UNIPAM, avaliou-se a incidência de ansiedade pré-avaliação prática do laboratório morfofuncional com a coleta de sinais vitais para comparação. Observou-se uma proporção considerável de estudantes de Medicina que apresentaram sintomas de ansiedade. Esses achados são consistentes com os da literatura internacional, que descreve que a ansiedade é uma condição altamente prevalente nesta população, conforme demonstrado a seguir.

Alshehri *et al*. (2023) realizaram um estudo transversal com um total de 182 estudantes de medicina, os quais 45,1% são mulheres e 54,9% são homens, com idade média entre todos os participantes de 21,2 ± 2,2 anos, sendo compatível com este estudo em proporções, demonstrando uma porcentagem de 31% de toda a população estudada com ansiedade. Nesse sentido, a prevalência de 42,2% encontrada na amostra situa-se na faixa superior dos valores descritos na literatura, sugerindo que os estudantes avaliados apresentam carga relevante de sintomas ansiosos.

Em um cenário brasileiro, Carassa *et al*. (2024) conduziram um estudo quantitativo descritivo, de corte transversal, com 166 alunos, sendo 72,3% do sexo feminino e 27,7% do sexo masculino, apresentando uma proporção relevante de participantes com ansiedade moderada a grave (21,1% moderada e 27,7% grave), indicando que mais de 48% dos alunos demonstraram níveis preocupantes de sintomas ansiosos. Esses achados corroboram os resultados desta pesquisa, reforçando a elevada prevalência de ansiedade entre discentes de medicina.

Além da prevalência observada, o presente estudo analisou a relação entre os níveis de ansiedade e parâmetros fisiológicos aferidos imediatamente antes da avaliação prática. No que se refere aos sinais vitais, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos quanto à frequência cardíaca e à frequência respiratória. Em um estudo sobre a dinâmica nas trajetórias de resposta fisiológica ao estresse agudo, Rosenblum Rosenblum *et al*. (2025) observaram que, em 78 mulheres adultas saudáveis testadas, a frequência cardíaca aumentava e a variabilidade de frequência cardíaca diminuía inicialmente a um estímulo agudo de estresse, com adaptação dos sinais vitais no decorrer da experiência.

Em concordância com este trabalho, Machado *et al.* (2021) realizaram um estudo transversal analítico em 60 alunos do primeiro período de medicina na cidade de Araguari (MG), obtendo um resultado em que apenas a frequência respiratória possuía diferença significativa entre medição pré e pós-avaliação prática, concluindo que a situação de estresse emocional em virtude da primeira prova prática do morfofuncional dos estudantes de medicina não interferiu maneira significativa nos sinais vitais dos estudantes.

Em outro estudo realizado por Birdee *et al*. (2025), os pesquisadores examinaram se a ansiedade autorreportada tinha relação com estresse fisiológico. Mediram frequência cardíaca e variabilidade de pressão arterial em 88 voluntários que praticavam a respiração diafragmática do yoga, chegando a um resultado em que não há correlação de alteração dos sinais vitais com a ansiedade, apesar de perceberem redução significativa na percepção de ansiedade em praticantes das 12 semanas de respiração diafragmática do yoga.

Dessa forma, os resultados reforçam que a ansiedade apresenta elevada prevalência entre estudantes de Medicina, em consonância com os da literatura nacional e internacional, evidenciando carga expressiva de sintomas mesmo em população jovem e aparentemente saudável. Embora não tenham sido observadas alterações significativas na frequência cardíaca e respiratória, a associação parcial com níveis pressóricos e a ausência de padrão autonômico clássico sugerem que a ansiedade pré-avaliação pode manifestar-se predominantemente por componentes subjetivos e emocionais, nem sempre acompanhados de modificações fisiológicas detectáveis em mensuração pontual, ressaltando a importância de atenção institucional à saúde mental discente.

4.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O presente estudo apresentou algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. O tamanho da amostra foi reduzido em relação ao inicialmente previsto, em parte devido à incompatibilidade de horários entre os pesquisadores e os participantes para a realização das coletas, o que pode ter limitado a representatividade da população estudada.

Além disso, observou-se escassez de estudos na literatura que utilizem simultaneamente ferramentas metodológicas semelhantes às empregadas nesta pesquisa, especialmente a associação da escala GAD-7 com a aferição de sinais vitais em situações específicas de estresse acadêmico imediato, como o período pré-avaliação prática, o que limita comparações diretas com outros trabalhos e reforça a necessidade de novas investigações sobre essa temática.

5 CONCLUSÕES

O presente estudo evidenciou elevada frequência de sintomas ansiosos entre estudantes de medicina, com 42,2% dos estudantes apresentando escores compatíveis com provável ansiedade generalizada, evidenciando que quase metade da amostra vivenciava sofrimento psíquico significativo no contexto acadêmico.

No que se refere aos sinais vitais, não foram observadas associações significativas com a frequência cardíaca e respiratória, porém os valores de pressão arterial sistólica (p = 0,003) e diastólica (p = 0,010) demonstraram diferenças relevantes entre os grupos. Esses achados sugerem que a ansiedade nesse contexto pode manifestar-se predominantemente de forma subjetiva e cognitivo-emocional, nem sempre acompanhada de alterações fisiológicas clássicas detectáveis em mensuração pontual, mas ainda assim com repercussões mensuráveis no organismo.

Espera-se que este estudo contribua de maneira significativa para a comunidade acadêmica e médica ao evidenciar a magnitude da ansiedade entre futuros profissionais de saúde e ao reforçar a necessidade de estratégias institucionais de promoção de saúde mental, rastreio precoce e suporte psicopedagógico.

REFERÊNCIAS

ALSHEHRI, A. *et al*. The prevalence of depressive and anxiety symptoms among first-year and fifth-year medical students during the COVID-19 pandemic: a cross-sectional study. **BMC Medical Education**, Londres, v. 23, p. 411, 2023.

BIRDEE, G.; NIAN, H.; PARANJAPE, S. et al. Correlation of physiological stress as measured by heart rate and blood pressure variability and self-reported anxiety. **Research Square**, v.1, 2025. DOI: 10.21203/rs.3.rs-6941070/v1.

CARASSA, L. C. *et al*. Ansiedade e fatores associados entre estudantes de medicina. **Arquivo Catarinense de Medicina**, Florianópolis, v. 53, n. 1, p. 67-78, 2024.

FROTA I. J. *et al*. Transtornos de ansiedade: histórico, aspectos clínicos e classificações atuais. **Journal of Health & Biological Sciences**, v. 10, n. 1, 2022.

LEITÃO, G. J. G.; MOURA, L. K. S. Transtornos de ansiedade em estudantes de medicina no Brasil: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 3, p. 2023.

MACHADO, D. O. Q. *et al*. Assessment of the stress level of medical students in their first practical anatomy test. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 5, 2021.

MEDEIROS, P.P.; BITTENCOURT, F.O. Fatores associados à Ansiedade em Estudantes de uma Faculdade Particular. **Multidisciplinary and Psychology Journal**, v.10, n.33, 2017.

MEMON, I. *et al*. Measurement of Exam Anxiety Levels Among Medical Students and Their Association with the Influencing Factors. **Cureus**, v. 15, n. 7, 2023.

PINTO, R. R. *et al*. O efeito de um protocolo de respiração consciente para controle da ansiedade em momento de pandemia. *In*: SIRAICHI, J. T. G.; FERNANDES, J. G. Fernandes (orgs.). **Experiências e trajetórias da massoterapia no Instituto Federal do Paraná: Campus Londrina**. São Paulo: Blucher, 2021.

ROSENBLUM, S.; RAB, S. L.; ADMON, R. Dynamics in physiological acute stress response trajectories: uncovering latent variability. **BMC Psychiatry**, Londres, v. 25, p. 361, 2025.

SANTOS, F. S. *et al*. Estresse em Estudantes de Cursos Preparatórios e de Graduação em Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 2, 2017.

SHIN, J. *et al*. Perfectionism, test anxiety, and neuroticism determines high academic performance: a cross-sectional study. **BMC Psychol**, v. 11, 2023.

SILVA, L. S. *et al*. Propriedades psicométricas da GAD-7 no Brasil. **Psico**, v. 54, n. 1, 2023.

SOUSA, R. B. N. *et al*. Ansiedade, Depressão e análise não linear da variabilidade da Frequência Cardíaca em ingressantes no Ensino Superior. **Psicologia e Saúde em debate**, v. 6, n. 2, 2020.

SPITZER, R.L. *et al*. A Brief Measure for Assessing Generalized Anxiety Disorder: The GAD-7. **JAMA Internal Medicine**. v. 166, n. 10, 2006.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 504-513, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Perfil dos pacientes com asma em um centro de atendimento especializado no interior de Minas Gerais

Profile of patients with asthma at a specialized Care Center in Minas Gerais

ANA FLÁVIA EUGÊNIO SANTOS MORI
Discente Medicina (UNIPAM)
anamori@unipam.edu.br

ANA CECÍLIA CARDOSO DE SOUSA MOTA
Professora orientadora (UNIPAM)
anaceciliacs@unipam.edu.br

Resumo: A asma é uma doença heterogênea caracterizada por inflamação crônica das vias aéreas e limitação variável do fluxo aéreo, geralmente associada à broncoconstrição reversível. Este estudo transversal, que avaliou 102 pacientes acompanhados em ambulatório especializado em Minas Gerais, evidenciou predominância do sexo feminino (64,71%). As faixas etárias mais frequentes foram entre 51-60 anos (21,57%) e 61-70 anos (19,61%). Entre as comorbidades prevalentes, destacaram-se hipertensão arterial sistêmica (40%) e rinite (33%). Os sintomas mais frequentemente relatados foram dispneia (81%) e tosse (53%). A espirometria demonstrou predomínio de distúrbio ventilatório obstrutivo leve, com resposta ao broncodilatador em 30,39% dos casos. De acordo com a classificação da GINA, a maioria dos pacientes apresentava asma controlada (41,18%). Esses achados contribuem para a caracterização do perfil clínico e funcional de pacientes asmáticos acompanhados em serviço especializado.
Palavras-chave: asma. perfil clínico. sintomas.

Abstract: Asthma is a heterogeneous disease characterized by chronic airway inflammation and variable airflow limitation, usually associated with reversible bronchoconstriction. This cross-sectional study, which evaluated 102 patients followed at a specialized outpatient clinic in Minas Gerais, Brazil, showed a predominance of females (64.71%). The most frequent age groups were 51–60 years (21.57%) and 61–70 years (19.61%). Among the prevalent comorbidities, systemic arterial hypertension (40%) and rhinitis (33%) stood out. The most frequently reported symptoms were dyspnea (81%) and cough (53%). Spirometry demonstrated a predominance of mild obstructive ventilatory disorder, with bronchodilator response in 30.39% of cases. According to the GINA classification, most patients had controlled asthma (41.18%). These findings contribute to the characterization of the clinical and functional profile of patients with asthma followed in a specialized care service.
Keywords: asthma; clinical profile; symptoms.

1 INTRODUÇÃO

A asma é uma doença heterogênea caracterizada por inflamação crônica das vias aéreas e limitação variável do fluxo aéreo, geralmente associada à broncoconstrição reversível (GINA, 2025). Clinicamente, manifesta-se por sintomas respiratórios como dispneia, sibilância, sensação de aperto torácico e tosse, que variam em intensidade e frequência ao longo do tempo.

A asma é uma das doenças respiratórias crônicas mais prevalentes no mundo e representa um importante problema de saúde pública. No Brasil, estima-se que aproximadamente 20 milhões de indivíduos sejam portadores da doença, sendo responsável por elevado número de atendimentos ambulatoriais e hospitalizações no Sistema Único de Saúde.

Apesar dos avanços no diagnóstico e no tratamento, parcela significativa dos pacientes permanece com controle inadequado da doença, frequentemente associado à baixa adesão terapêutica, técnica inalatória inadequada e presença de comorbidades. Dessa forma, compreender o perfil clínico e epidemiológico dos pacientes atendidos em serviços especializados torna-se fundamental para otimizar estratégias de manejo e controle da asma.

O presente estudo teve como objetivo caracterizar o perfil epidemiológico, clínico e terapêutico de pacientes com diagnóstico de asma atendidos em um centro especializado em pneumologia no interior de Minas Gerais.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo observacional, transversal, retrospectivo e descritivo. O estudo foi realizado por meio da análise retrospectiva de prontuários médicos de pacientes com diagnóstico de asma identificados pelo CID J45. A pesquisa foi conduzida no Centro de Atendimento Ambulatorial Especializado anexo ao Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), localizado no município de Patos de Minas, Minas Gerais.

A população foi composta por pacientes atendidos no Ambulatório de Pneumologia no período de fevereiro de 2023 a maio de 2025. Os prontuários foram avaliados retrospectivamente, sendo coletadas informações referentes à idade, sexo, comorbidades, fatores de exposição ambiental, resultados de espirometria e uso de medicações inalatórias.

A classificação do controle da asma foi realizada de acordo com os critérios da Global Initiative for Asthma (GINA 2025) ou por meio do Asthma Control Test (ACT). Os dados coletados foram tabulados em planilha do Microsoft Excel e analisados por estatística descritiva, sendo apresentados em frequências absolutas e relativas.

Para o levantamento bibliográfico, foi realizada uma busca online nas bases de dados *National Library of Medicine* (PubMed MEDLINE), *Scientific Electronic Library Online* (Scielo), Google Scholar, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e EBSCO *Information Services*, por artigos na língua portuguesa e inglesa entre 2014 e 2024, com as seguintes palavras “Asma”, “dispneia” e “complicações”.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizada uma análise retrospectiva de prontuários de pacientes atendidos no Ambulatório de Pneumologia do Centro Universitário de Patos de Minas, no período de 1º de fevereiro de 2023 a 30 de maio de 2025. No total, foram computadas 814 consultas médicas, das quais 148 corresponderam a atendimentos (primeira consulta e retornos) de 102 pacientes diagnosticados com asma (CID J45). O diagnóstico foi confirmado por espirometria ou já previamente estabelecido em serviços de saúde, com posterior encaminhamento ao ambulatório. Todos os 102 prontuários foram analisados; os dados relevantes para o estudo foram extraídos e inseridos no Microsoft Office Excel, sendo organizados em tabelas para a construção de gráficos.

Selecionados 102 prontuários de pacientes com diagnóstico de asma, foi verificado uma maior prevalência em pacientes do gênero feminino (64,71%), em comparação ao masculino (35,29%). Este achado está em consonância com a literatura científica, que aponta uma maior predominância da asma em mulheres adultas, possivelmente relacionada a fatores hormonais (como a influência de estrogênio e progesterona na resposta inflamatória), imunológicos e às diferenças na exposição a determinantes ambientais.

Tabela 01: Distribuição dos pacientes conforme o gênero.

GÊNERO	N° DE PACIENTES	FREQUÊNCIA
Feminino	66	64,71
Masculino	36	35,29
Total	**102**	**100,00**

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Além disso, a análise da distribuição etária dos pacientes com diagnóstico de asma revelou maior prevalência nas faixas entre 51 a 60 anos (21,57%) e 61 a 70 anos (19,61%), seguidas pela faixa de 10 a 20 anos (16,67%). Esses resultados sugerem que, na amostra estudada, a asma apresenta um predomínio em adultos de meia-idade a idosos, mas se mostra significativa em indivíduos mais jovens. A menor proporção foi observada nas faixas mais avançadas, como 81 a 90 anos (1,96%) e 91 a 100 anos (0,98%), o que pode estar associado tanto à menor expectativa de vida dos pacientes asmáticos quanto ao subdiagnóstico em idades mais elevadas.

É importante destacar que, embora a asma seja tradicionalmente considerada uma doença de início precoce, muitos pacientes podem apresentar sintomas persistentes ou mesmo novos diagnósticos em idades mais avançadas, especialmente quando associada a fatores ocupacionais, ambientais e ao envelhecimento do sistema respiratório.

Desse modo, o pico de casos entre 51 e 70 anos pode refletir uma população com maior tempo de exposição a fatores de risco ambientais (poluição, tabagismo passivo, ocupação), além de sobreposição com doenças respiratórias crônicas, como DPOC, que são mais frequentes nessa faixa etária.

Tabela 02: Distribuição dos pacientes conforme a faixa etária.

FAIXA ETÁRIA	N° DE PACIENTES	FREQUÊNCIA
10-20	17	16,67
21-30	8	7,84
31-40	7	6,86
41-50	10	9,80
51-60	22	21,57
61-70	20	19,61
71-80	15	14,71
81-90	2	1,96
91-100	1	0,98
Total	**102**	**100,00**

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Em relação a outras comorbidades, evidenciou-se que a maioria dos pacientes asmáticos apresentava outras condições clínicas concomitantes, destacando-se a hipertensão arterial sistêmica (HAS), presente em 40 pacientes, sendo a comorbidade mais frequente. Essa associação pode estar relacionada não apenas à elevada prevalência da hipertensão na população em geral, mas também ao uso de corticoides sistêmicos ou inalatórios em alguns casos de asma grave, que podem contribuir para alterações pressóricas.

Além disso, destacou-se a rinite alérgica, estando presente em 33 pacientes analisados, sendo uma das condições mais intimamente relacionadas à asma, compondo a chamada "marcha atópica', termo usado para descrever a progressão comum de doenças alérgicas atópicas ao longo da vida de um indivíduo, geralmente, começando com dermatite atópica na infância, seguida de rinite alérgica e, por fim, asma. A coexistência de rinite e asma é bem documentada na literatura, com impacto direto no controle da doença, gravidade e qualidade de vida dos pacientes. Essa relação integra o conceito de via aérea única, no qual vias aéreas superiores e inferiores compartilham mecanismos fisiopatológicos semelhantes.

Outra doença em questão é a diabetes mellitus (DM), haja vista que 13 pacientes tinham o diagnóstico, que, assim como a HAS, pode ter relação com a alta prevalência populacional com o avançar da idade. Ademais, 12 pacientes apresentaram Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), podendo refletir a possível sobreposição entre asma e DPOC, especialmente em pacientes mais idosos ou com histórico de tabagismo, o que pode dificultar o diagnóstico diferencial.

No que se refere ao tromboembolismo pulmonar (TEP), 11 dos pacientes analisados relataram episódios ao longo da vida. O TEP, embora menos frequente, destaca-se pela gravidade clínica e pela possibilidade de mascarar ou complicar quadros de dispneia em pacientes asmáticos. Outras comorbidades observadas em menor frequência incluíram hipotireoidismo (7 casos), enfisema pulmonar (6 casos), dislipidemia (5 casos), dermatite atópica (3 casos), que reforça o perfil alérgico/atópico da população estudada, além de condições menos comuns como hipoplasia pulmonar, doença de Chagas, doença arterial coronariana (DAC) e epilepsia (1 caso cada).

Tabela 03: Distribuição dos pacientes conforme as comorbidades associadas.

COMORBIDADES	N° DE PACIENTES
HAS	40
DM	**13**
HIPOTIREOIDISMO	7
ENFISEMA PULMONAR	**6**
RINITE	33
DPOC	**12**
DISLIPIDEMIA	5
TEP	**11**
DERMATITE ATÓPICA	**3**
HIPOPLASIA PULMONAR	**1**
CHAGAS	1
DAC	1
EPILEPSIA	1

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A elevada frequência de comorbidades, especialmente hipertensão arterial sistêmica, rinite alérgica e diabetes mellitus, reforça a complexidade do manejo clínico desses pacientes.

A avaliação dos sintomas mais frequentes entre os pacientes asmáticos revelou um predomínio de dispneia, seguida por tosse, dor no peito e chiado. Apenas 5 pacientes não apresentaram sintomas no momento do atendimento.

A dispneia foi o sintoma mais prevalente, relatado por 81 pacientes, representando a principal manifestação clínica da asma. Esse achado é consistente com a literatura, que descreve a dispneia como um dos sintomas cardinais da doença, frequentemente relacionada à obstrução variável das vias aéreas e à hiper-responsividade brônquica. Já a tosse esteve presente em 53 casos, e é um sintoma comum da asma, podendo ocorrer isoladamente ou associada a outros sintomas como dispneia e chiado no peito, compondo a tríade clínica da asma. A tosse crônica pode ser subestimada pelos pacientes, mas é um importante marcador de inflamação persistente das vias aéreas.

A dor torácica foi relatada por 15 pacientes, podendo estar associada ao esforço respiratório aumentado durante crises ou à hiperinsuflação pulmonar. Embora não seja considerada um sintoma clássico, sua ocorrência deve ser valorizada para afastar diagnósticos diferenciais, como o TEP. Já o chiado ou sibilância foi identificado em 12 pacientes; é um dos sintomas mais característicos da asma, decorrente da limitação ao fluxo aéreo. A prevalência relativamente menor na amostra pode estar relacionada à variabilidade dos sintomas no momento da consulta, já que o chiado tende a ser mais frequente em episódios agudos, como nas crises.

Apenas 5 pacientes não apresentaram manifestações clínicas no momento do atendimento, reforçando o caráter intermitente da doença e a importância do acompanhamento mesmo em períodos assintomáticos.

Tabela 04: Distribuição dos pacientes conforme o quadro clínico.

SINTOMAS	N° DE PACIENTES
Dispneia	81
Chiado	12
Tosse	53
Dor no peito	15
Sem sintomas	5

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Em relação à exposição ambiental, a exposição à poeira (n=47) e o convívio com cães (n=48) foram os fatores mais prevalentes, seguidos por contato com gatos (n=19) e tabagismo ativo (n=19). A presença de fogão a lenha (n=12) também mereceu destaque, considerando que representa uma importante fonte de poluentes domiciliares. Exposição a aves (galinha, n=5) e histórico de tabagismo apareceram com menor frequência, enquanto apenas cinco pacientes relataram ausência de exposições ambientais relevantes, sugerindo que a maioria da população estudada se encontrava exposta a pelo menos um fator de risco potencial para descontrole da doença.

Esses achados reforçam a importância dos determinantes ambientais no contexto da asma. A elevada prevalência de exposição a alérgenos domiciliares, como epitélio de animais e poeira doméstica, pode estar relacionada a aspectos tanto culturais quanto socioeconômicos, influenciando diretamente o controle clínico e a frequência de exacerbações.

Tabela 05: Distribuição dos pacientes conforme a exposição ambiental.

AGENTES EM EXPOSIÇÃO	N° DE PACIENTES
Fogão a lenha	12
Cão	48
Gato	19
Galinha	5
Poeira	47
Ex tabagista	8
Tabagismo ativo	19
Tabagismo passivo	9
Sem exposições	5

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A análise dos dados espirométricos demonstrou predomínio de distúrbio ventilatório obstrutivo (DVO), especialmente na forma leve com resposta significativa ao broncodilatador (30,39%), achado compatível com o padrão funcional clássico da asma. Observou-se ainda presença de DVO moderado com resposta ao broncodilatador (11,76%) e casos leves e graves com resposta (3,92% cada), reforçando o caráter reversível da obstrução ao fluxo aéreo em parcela relevante dos pacientes. Por outro lado, foram identificados indivíduos sem resposta significativa ao broncodilatador, tanto em graus leves (3,92%) quanto moderados (1,96%), o que pode sugerir remodelamento brônquico,

doença de longa duração ou controle terapêutico inadequado. A presença de distúrbio ventilatório restritivo (DVR), ainda que em menor frequência (leve 2,94%, moderado 1,96% e grave 0,98%), além de padrão misto (1,96%), indica possível coexistência de outras condições pulmonares ou limitações técnicas relacionadas ao exame.

Destacou-se também que 10,78% dos pacientes apresentaram espirometria sem alterações, o que não exclui o diagnóstico de asma, especialmente em indivíduos em fase intercrítica ou sob tratamento regular com corticosteroides inalados. Além disso, 29,41% não possuíam exame registrado, evidenciando uma lacuna importante no acompanhamento funcional desses pacientes. Esses achados reforçam a importância da espirometria como ferramenta essencial tanto para confirmação diagnóstica quanto para estratificação de gravidade e monitoramento evolutivo, permitindo ajustes terapêuticos mais precisos e potencial redução de exacerbações e declínio funcional a longo prazo.

Tabela 06: Distribuição dos pacientes conforme dados da espirometria.

RESULTADO ESPIROMETRIA	N° DE PACIENTES	FREQUÊNCIA
DVO leve com resposta a BD	31	30,39
DVO leve sem resposta BD	4	3,92
DVO moderado com resposta BD	12	11,76
DVO moderado sem resposta BD	2	1,96
DVO grave com resposta BD	4	3,92
DVR grave	1	0,98
DVR leve	3	2,94
DVR moderado	2	1,96
Misto	2	1,96
Sem alterações	11	10,78
Sem exames	30	29,41
Total	**102**	100,00

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Acerca da classificação dos pacientes segundo os critérios do GINA, observou-se que 41,18% apresentavam asma controlada, representando o grupo mais prevalente entre os indivíduos avaliados. Entretanto, parcela expressiva encontrava-se fora do controle adequado da doença, sendo 23,53% classificados como não controlados e 8,82% como parcialmente controlados. Esses dados indicam que aproximadamente um terço da amostra apresentava controle insatisfatório, o que pode estar associado a maior risco de exacerbações, pior qualidade de vida e maior utilização de serviços de saúde. Além disso, 26,47% dos pacientes não foram classificados, evidenciando possível fragilidade na aplicação sistemática dos critérios de avaliação de controle ou ausência de registro adequado em prontuário.

A proporção relevante de pacientes não controlados ou parcialmente controlados reforça a necessidade de reavaliação periódica da técnica inalatória, adesão ao tratamento e adequação da terapia conforme as etapas recomendadas pelo GINA. O controle insuficiente pode refletir tanto fatores relacionados ao paciente, como baixa adesão e exposições ambientais persistentes, quanto limitações no acompanhamento clínico estruturado.

Tabela 07: Distribuição dos pacientes conforme classificação GINA.

CLASSIFICAÇÃO GINA	N° DE PACIENTES	FREQUÊNCIA
Controlada	42	41,18
Não controlada	24	23,53
Parcialmente controlada	9	8,82
Não classificados	27	26,47
Total	**102**	100,00

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A análise do perfil de medicações em uso evidenciou predomínio de corticosteroide inalatório (CI), utilizado por 73 pacientes, consolidando seu papel como base do tratamento controlador da asma. Observou-se também número expressivo de pacientes em uso de broncodilatador de longa duração (LABA) (n=36), o que sugere que parcela relevante se encontra em etapas terapêuticas intermediárias ou superiores, compatíveis com sintomas persistentes ou histórico de exacerbações. Em menor frequência, foram identificados pacientes em uso de tiotrópio (n=3), antileucotrieno (n=2) e imunobiológico (n=1), indicando que apenas uma pequena proporção apresentava perfil de asma mais grave ou refratária, demandando terapias adicionais ao esquema padrão.

Entretanto, chamou atenção a presença de pacientes em uso isolado de broncodilatador de curta duração (SABA) (n=7), conduta atualmente não recomendada como monoterapia devido ao risco aumentado de exacerbações e pior controle inflamatório. Além disso, três pacientes não utilizavam qualquer medicação, o que pode refletir baixa adesão, falhas no acompanhamento ou subvalorização dos sintomas. Esses achados reforçam a necessidade de revisão periódica da prescrição conforme as diretrizes vigentes, avaliação da adesão e educação quanto à técnica inalatória, estratégias fundamentais para otimização do controle da doença e prevenção de desfechos adversos.

Tabela 08: Distribuição dos pacientes conforme medicações em uso.

MEDICAÇÃO UTILIZADA	N° DE PACIENTES
CI	73
LABA	36
Tiotrópio	3
Antileucotrieno	2
Imunobiológico	1
SABA ISOLADO	7
Não usavam medicação	3

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

4 CONCLUSÃO

As análises realizadas permitiram delinear o perfil clínico e epidemiológico dos pacientes asmáticos acompanhados, evidenciando predominância do sexo feminino e

maior concentração em faixas etárias mais avançadas. Observou-se elevada frequência de comorbidades, especialmente hipertensão arterial sistêmica, rinite alérgica e diabetes mellitus, além de casos de sobreposição com DPOC, o que reforça a complexidade do manejo desses pacientes. Tais achados destacam a necessidade de abordagem integral, considerando não apenas o controle da inflamação brônquica, mas também o tratamento concomitante das condições associadas, que podem impactar diretamente na evolução clínica e na qualidade de vida.

No âmbito clínico e funcional, verificou-se que a dispneia foi o sintoma mais prevalente, acompanhada por tosse e outros sinais típicos da doença. A espirometria demonstrou predominância de distúrbio ventilatório obstrutivo com resposta ao broncodilatador, compatível com a fisiopatologia da asma, embora tenha sido identificada lacuna importante na realização ou registro do exame em parte significativa da amostra. Além disso, a presença relevante de pacientes não controlados ou parcialmente controlados, bem como aqueles não classificados segundo critérios do GINA, evidenciou a necessidade de padronização e sistematização da avaliação do controle da doença na prática ambulatorial.

Por fim, o perfil terapêutico demonstrou adesão parcial às diretrizes atuais, com predomínio do uso de corticosteroide inalatório, mas ainda com ocorrência de uso isolado de SABA e casos de ausência de tratamento, sugerindo possíveis falhas na adesão ou na condução terapêutica. Somado à elevada exposição a fatores ambientais desencadeantes, esses dados reforçam a importância de estratégias educativas, acompanhamento regular, revisão da técnica inalatória e intervenções voltadas à redução de exposições de risco. Assim, concluiu-se que a melhoria do controle da asma depende de uma abordagem multidimensional e contínua, integrando avaliação clínica, funcional, ambiental e terapêutica.

REFERÊNCIAS

BOULET, L. P. *et al*. The Global Initiative for Asthma (GINA): 25 years later. **Eur Respir J**, 2019.

CANÇADO, J. E. D. *et al*. Respira project: humanistic and economic burden of asthma in Brazil. **Journal of Asthma**, v. 56, n. 3, p. 244-251, 2019.

COSTA, Eduardo *et al*. Estimativa de custo da asma em tratamento ambulatorial: estudo com dados de mundo real. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, p. 27, 2018.

Global Strategy for Asthma Management and Prevention GINA2025.

LAMBRECHT, B. N.; HAMMAD, H.; FAHY, J. V. The Cytokines of Asthma. **Immunity Review**, New York, v. 50, n. 4, p. 975-991, 2019.

MARQUES, Consuelo Penha Castro *et al*. Epidemiologia da Asma no Brasil, no período de 2016 a 2020. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p. e5211828825-e5211828825, 2022.

PIZZICHINI, Marcia Margaret Menezes *et al*. Recomendações para o manejo da asma da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia-2020. **Jornal brasileiro de pneumologia**, v. 46, p. e20190307, 2020.

RAMOS, Beatriz Guimarães; MARTINS, Thayná Brunelly Dórea; DE CASTRO, Maria Eduarda Pontes Cunha. Prevalência da asma nas regiões do Brasil: uma revisão sistemática Prevalence of asthma in Brazil's five geographic regions: a systematic. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 3, p. 11341-11359, 2021.

RODRIGUES, Amanda Santos *et al*. Abordagem geral da asma: uma revisão narrativa. **Revista Eletrônica Acervo Médico**, v. 1, n. 2, p. e9129-e9129, 2021.

SEGATO, Ana Clara Ferreira; COUTINHO, Luan Linhares de Azeredo; SOBRINHO, Hermínio Maurício da Rocha. Asma: uma revisão sobre a fisiopatologia e as novas abordagens terapêuticas. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 24, n. 5, p. e16439-e16439, 2024.

WANG, Ran *et al*. Asthma diagnosis: into the fourth dimension. **Thorax**, v. 76, n. 6, p. 624-631, 2021.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 514-531, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Perfil epidemiológico dos casos de hanseníase no estado de Minas Gerais

Epidemiological profile of leprosy cases in the state of Minas Gerais

ADELINA FEITOSA SOUSA NETA
Discente de Medicina (UNIPAM)
adelinafeitosa1998@gmail.com

DÉBORA ROCHA LEMOS SILVA
Discente de Medicina (UNIPAM)
deboralemos@unipam.edu.br

MÔNICA SOARES DE ARAÚJO GUIMARÂES
Professora orientadora (UNIPAM)
monica@unipam.edu.br

CICERO AUGUSTO ZOLLI
Professor coorientador
zolli@actualhospital.com.br

Resumo: Este estudo descreve o perfil epidemiológico da hanseníase em Minas Gerais entre 2020 e 2024, utilizando dados secundários do SINAN/DATASUS. Foram analisadas variáveis sociodemográficas, clínicas e regionais, evidenciando maior concentração de casos na macrorregião Norte e predomínio entre pessoas pardas, do sexo masculino e com idade entre 20 e 59 anos. Observou-se aumento progressivo das notificações e predominância de formas multibacilares, sugerindo diagnóstico tardio e transmissão contínua. Os achados destacam a necessidade de ações intensificadas de vigilância, busca ativa de contatos e fortalecimento da atenção primária para reduzir incapacidades e controlar adequadamente a doença.
Palavras-chave: hanseníase; epidemiologia; saúde pública.

Abstract: This study describes the epidemiological profile of leprosy in Minas Gerais from 2020 to 2024 using secondary data from SINAN/DATASUS. Sociodemographic, clinical, and regional variables were analyzed, revealing a high concentration of cases in the Northern macro-region and a prevalence among brown-skinned individuals, males, and those aged between 20 and 59. A progressive increase in notifications and a predominance of multibacillary forms were observed, suggesting late diagnosis and ongoing transmission. The findings highlight the need for strengthened surveillance, active contact tracing, and improved primary care actions to reduce disabilities and enhance disease control.
Keywords: leprosy; epidemiology; public health.

1 INTRODUÇÃO

A hanseníase, ou lepra, é uma infecção crônica causada pelo *Mycobacterium leprae*, microrganismo que tem tropismo por células da pele e nervos periféricos, especialmente as Células de Schwann. A doença apresenta um espectro clínico que vai das formas Tuberculoides (Paucibacilares), mais localizadas, às Lepromatosas (Multibacilares), com lesões extensas e maior comprometimento imunológico (Araújo, 2003; Ministério da Saúde, 2017). Desde 1991, a OMS reconhece a hanseníase como um problema global de saúde pública, impulsionando ações de diagnóstico e tratamento precoces. Apesar disso, a doença persiste em países tropicais e subtropicais, e o Brasil ocupa o segundo lugar mundial em incidência, atrás apenas da Índia (Lopes *et al.,* 2021; Magalhães; Rojas, 2007; Ministério da Saúde, 2022a).

O país registrou cerca de 20 mil novos casos em 2021, número ainda elevado para uma doença considerada controlável. As regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste seguem como as mais afetadas, e Minas Gerais apresenta detecção significativa. Fatores sociais, como pobreza e fragilidade dos serviços de saúde, contribuem para a manutenção da endemia (Sousa Junior *et al*., 2024). A hanseníase atinge principalmente populações de baixa renda e adultos mais velhos, embora ocorram casos em crianças, indicando transmissão contínua (Lopes *et al.,* 2021).

A etiopatogenia envolve infecção dos nervos periféricos e da pele, geralmente transmitida por contato prolongado com gotículas respiratórias de indivíduos multibacilares não tratados. O período de incubação é longo, variando de 2 a 10 anos, o que dificulta a identificação da exposição. As formas clínicas dependem da resposta imunológica: desde a forma Tuberculoide, mais localizada, até a Lepromatosa, com lesões disseminadas e alta carga bacilar (Faria; Calábria, 2017). As classificações incluem as formas Indeterminada, Tuberculoide, Dimorfa e Virchowiana.

O diagnóstico é essencialmente clínico, baseado em avaliação dermatológica e neurológica detalhada. A distinção entre Paucibacilar e Multibacilar, junto com exames como baciloscopia e biópsia, orienta o tratamento (Ministério da Saúde, 2017; Ministério da Saúde, 2024a). O atraso no diagnóstico, muitas vezes, decorrente do desconhecimento, favorece sequelas (Leão *et al.,* 2020). A Caderneta de Saúde da Pessoa Acometida pela Hanseníase auxilia no acompanhamento terapêutico (Ministério da Saúde, 2024a). O SUS disponibiliza tratamento por poliquimioterapia (PQT), sem necessidade de internação, evitando resistência medicamentosa (Ministério da Saúde, 2024b). A investigação de contatos e a vacinação BCG também são pilares das ações preventivas (Ministério da Saúde, 2022a).

Nesse cenário, a notificação compulsória é fundamental para o monitoramento epidemiológico. Conforme a Portaria de Consolidação nº 4/2017, a inclusão no Sinan orienta políticas públicas e distribuição de recursos. Dados confiáveis e atualizados são essenciais para avaliar tendências e orientar intervenções. Pesquisas baseadas nesses registros contribuem para aprimorar o conhecimento sobre a doença e fortalecer as estratégias de controle. A precisão das informações epidemiológicas é decisiva para o sucesso das ações de saúde pública contra a hanseníase (Ministério da Saúde, 2022a).

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 CONCEITOS GERAIS E EPIDEMIOLOGIA DA HANSENÍASE

A hanseníase, também chamada de lepra, é causada pela bactéria *Mycobacterium leprae*. Este bacilo intracelular prefere células da pele e nervos periféricos, especialmente as Células de Schwann. Por essa afinidade neurológica, podem ocorrer casos graves com sequelas permanentes, tornando a doença um problema de saúde mundial (Ministério da Saúde, 2017). O espectro clínico varia de formas Tuberculoides (Paucibacilares), com imunidade mais robusta e lesões localizadas, a formas Lepromatosas (Multibacilares), com imunidade comprometida e lesões disseminadas (Araújo, 2003).

Em 1991, a OMS declarou a hanseníase um problema de saúde pública, estimulando políticas e campanhas para acesso ao tratamento e eliminação da doença. Após essas medidas, houve aumento no diagnóstico e tratamento precoce em diversos países (Magalhães; Rojas, 2007; Ministério da Saúde, 2022a). Apesar disso, a doença ainda é relevante em regiões tropicais e subtropicais. O Brasil é o segundo país com maior incidência, atrás apenas da Índia (Lopes *et al.*, 2021).

Em 2021, o Brasil notificou cerca de 20 mil novos casos, mostrando que a doença não foi erradicada. As regiões mais afetadas são Norte, Nordeste e Centro-Oeste, com prevalência também no Sudeste, especialmente em Minas Gerais. A detecção é intermediária, mas com variações regionais: Norte de Minas e Vale do Jequitinhonha são os mais impactados por fatores socioeconômicos como pobreza e acesso limitado à saúde (Sousa Junior *et al.*, 2024).

A hanseníase afeta principalmente populações de baixa renda. Acomete ambos os sexos, com leve predominância masculina, e é mais comum em maiores de 60 anos. Contudo, também ocorre em crianças, indicando transmissão ativa (Ministério da Saúde, 2021).

2.2 HANSENÍASE E SUA ETIOPATOGENIA DIVERSA

O *Mycobacterium leprae* é um Bacilo Álcool-Ácido Resistente (BAAR) que, uma vez no corpo, infecta principalmente os nervos periféricos e a pele. A transmissão ocorre através de contato direto prolongado com gotículas respiratórias de indivíduos infectados, especialmente aqueles com formas multibacilares não tratadas. A hanseníase possui uma longa fase de incubação, que pode variar de 2 a 10 anos, tornando difícil o rastreamento da origem exata da infecção (Faria; Calábria, 2017).

Ademais, a hanseníase é uma doença crônica com baixa patogenicidade e alta infectividade, ou seja, a maioria das pessoas que entrarem em contato com a bactéria não ficarão doentes, pois a resposta imunológica específica do hospedeiro é crucial para determinar o curso clínico da doença. Indivíduos com uma resposta imune celular robusta tendem a desenvolver a forma Tuberculoide (Paucibacilar), com lesões mais restritas e melhor prognóstico. Por outro lado, aqueles com imunidade específica ineficaz apresentam a forma Lepromatosa (Multibacilar), que envolve maior número de bacilos e lesões mais disseminadas (Faria; Calábria, 2017).

Além disso, o comprometimento dos nervos periféricos leva à destruição progressiva da bainha de mielina e à perda de função nervosa, resultando nas características deformidades e incapacidades associadas à hanseníase não tratada. Esse neurotropismo e suas sequelas é uma das principais causas de estigmatização e impacto social da doença, pois as deformidades e incapacidades são frequentemente irreversíveis se não tratadas precocemente (Faria; Calábria, 2017).

2.3 A VARIABILIDADE CLÍNICA DA HANSENÍASE E SUAS CLASSIFICAÇÕES

A hanseníase pode se apresentar de várias formas clínicas que dependem da resposta imunológica do hospedeiro ao *M. leprae*. As manifestações incluem lesões cutâneas como máculas hipocrômicas ou placas eritematosas, associadas a perda sensorial incluindo anestesia térmica, dolorosa e tátil. Outrossim, como é umas das principais causas de neuropatia periférica, pode causar paralisia muscular, atrofia, perda de função e deformidades. Ainda sobre a sintomatologia, em alguns estágios mais avançados da doença, ocorre o comprometimento de outros órgãos como os olhos, causando uveíte e o trato respiratório superior resultando em obstrução e epistaxe (Ministério da Saúde, 2017).

A Organização Mundial da saúde classifica essa doença com base no número de lesões cutâneas e na presença ou ausência da baciloscopia positiva, dividindo a hanseníase em Paucibacilar (PB), que são aqueles pacientes com até cinco lesões e baciloscopia negativa e Multibacilar (MB), os quais aglomeram os enfermos com mais de cinco lesões e baciloscopia positiva. Essa classificação auxilia na escolha do tratamento e no manejo clínico, especialmente em áreas com recursos limitados (Ministério da Saúde, 2022b). Ademais, ainda existe a Classificação de Madri, que relaciona a apresentação clínica e a resposta imunológica do paciente, dividindo a doença em quatro formas: Hanseníase Indeterminada, Tuberculoide, Dimorfa e Virchowiana.

2.3.1 Hanseníase indeterminada

É a forma inicial da doença, com aparecimento leve de lesões sem relevo, hipocrômicas e com baixa alteração na sensibilidade. Nos estágios iniciais, é de difícil diagnóstico, apresentando poucos bacilos e lesões mais difíceis de serem identificadas (Froes Junior; Sotto; Trindade, 2022).

2.3.2 Hanseníase tuberculoide

Na Hanseníase Tuberculoide, as manifestações se apresentam com o comprometimento de pele e nervos. Ocorre o aparecimento de lesões hipocrômicas bem delimitadas e com bordas eritematosas (granulomas tuberculoides) que variam de uma a cinco, sendo assim uma doença Paucibacilar. Além disso, é comum a perda de sensibilidade no local das lesões e possível espessamento de nervos adjacentes e baciloscopia sempre negativa (Froes Junior; Sotto; Trindade, 2022).

2.3.3 Hanseníase dimorfa

A Hanseníase Dimorfa é uma forma da doença que se manifesta como um intermediário entre a Hanseníase Tuberculóide e a Hanseníase Lepromatosa. Essa forma é caracterizada por lesões cutâneas que podem ser maculopapulares e nodulares. O comprometimento dos nervos é evidente e frequentemente resulta em assimetria de espessamento, levando a um grau maior de incapacidade funcional devido ao alto processo inflamatório. Classificada como Multibacilar, a Hanseníase Dimorfa é associada a um aumento no número de lesões, geralmente mais de cinco, e a uma quantidade elevada de bacilos observados ao exame baciloscópico, podendo ser positiva ou negativa, conforme o estado imunológico da pessoa. (Ministério da Saúde, 2022b).

2.3.4 Hanseníase virchowiana

A Hanseníase Virchowiana ou Lepromatosa é a forma da hanseníase com maior infectividade e carga bacilar. Clinicamente, manifesta-se com lesões cutâneas disseminadas que podem ser avermelhadas, secas e altamente infiltradas. O *Mycobacterium leprae* tem uma predileção por áreas do corpo que são mais frias, resultando frequentemente em comprometimento de locais como joelhos, cotovelos e face, que podem se apresentar enrijecidos devido à infiltração.

Além das lesões cutâneas, podem aparecer alterações na sudorese, com hiperidrose nas áreas não afetadas. As alterações cutâneas incluem perda de pelos (madarose) em regiões como cílios e sobrancelhas. Em estágios mais avançados da doença, é possível observar nódulos firmes, conhecidos como hansenomas, e uma alteração ainda mais pronunciada na sudorese (Ministério da Saúde, 2017).

2.4 DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DA HANSENÍASE

O diagnóstico da hanseníase é essencialmente clínico, que inclui exames físicos gerais, dermatológicos e neurológicos, com o objetivo de identificar lesões cutâneas, alterações de sensibilidade e/ou comprometimento dos nervos periféricos (Ministério da Saúde, 2024a). A análise da evolução das lesões e a consideração do contexto epidemiológico são aspectos essenciais. O paciente deve ser classificado em duas categorias: Paucibacilar (Hanseníase Tuberculóide ou Indeterminada) ou Multibacilar (Hanseníase Dimorfa ou Virchowiana). Embora exames complementares, como baciloscopia e biópsia de pele, possam ser utilizados para auxiliar no diagnóstico, é crucial considerar as limitações desses testes. Um resultado positivo na baciloscopia indica a forma Multibacilar da doença, enquanto um resultado negativo não exclui a hanseníase nem classifica automaticamente o paciente como Paucibacilar (Ministério da Saúde, 2017).

A deficiência de conhecimento sobre a hanseníase tanto na população quanto entre os profissionais de saúde pode levar a um atraso no diagnóstico, frequentemente identificado apenas quando o paciente já apresenta algum grau de incapacidade física. Apesar da disponibilidade de tratamentos eficazes e da possibilidade de cura, o desconhecimento, o diagnóstico tardio e a inadequada estruturação da rede de

assistência resultam em uma quantidade significativa de indivíduos que permanecem com sequelas (Leão *et al.*, 2020). O diagnóstico de hanseníase deve ser tratado com a mesma seriedade que outras doenças curáveis. Caso o diagnóstico provoque sofrimento psicológico, é imperativo que a equipe de saúde adote uma abordagem apropriada para promover a adesão ao tratamento e manejar questões psicossociais. A Caderneta de Saúde da Pessoa Acometida pela Hanseníase é uma ferramenta essencial para o acompanhamento do tratamento, fornecendo orientações sobre a doença, direitos e autocuidado, e deve ser entregue ao paciente no momento do diagnóstico (Ministério da Saúde, 2024a).

O Sistema Único de Saúde (SUS) disponibiliza tratamento e acompanhamento em unidades básicas e de referência, sem necessidade de internação (Ministério da Saúde, 2024b). O tratamento é realizado com poliquimioterapia (PQT), que combina Rifampicina, Dapsona e Clofazimina, com o objetivo de evitar a resistência medicamentosa (Ministério da Saúde, 2017). O início do tratamento deve ocorrer na primeira consulta após o diagnóstico, desde que não haja contraindicações. Pacientes com hanseníase Multibacilar (MB) recebem 600 mg de Rifampicina, 100 mg de Dapsona e 300 mg de Clofazimina mensalmente, e tomam 100 mg de Dapsona e 50 mg de Clofazimina diariamente por 12 meses (12 cartelas) (Ministério da Saúde, 2017). Pacientes com hanseníase Paucibacilar (PB) recebem as mesmas medicações que os multibacilares, só que por 6 meses. A eficácia e segurança dos medicamentos são bem estabelecidas, e a doença deixa de ser transmissível no início do tratamento. É também fundamental que familiares e amigos do paciente sejam examinados e apoiem o tratamento (Ministério da Saúde, 2024b).

A investigação detalhada dos contatos do paciente é uma medida estratégica obrigatória e crucial para detectar a doença em sua fase inicial, interromper a cadeia de transmissão e evitar sequelas associadas ao diagnóstico tardio e ao acompanhamento inadequado (Ministério da Saúde, 2017). A investigação de contatos é a metodologia mais respaldada por evidências para a detecção de hanseníase. São considerados contatos quaisquer pessoas que tenham residido ou convivido com o paciente nos últimos cinco anos, seja no contexto domiciliar ou não. Recomenda-se oferecer imunoprofilaxia, com BCG, aos contatos maiores de um ano que não tenham sido vacinados ou que tenham recebido apenas uma dose da vacina, com a comprovação da imunização através do cartão de vacina ou cicatriz vacinal. Esses contatos devem ser orientados sobre o automonitoramento e incentivados a relatar imediatamente quaisquer sinais sugestivos de atividade da doença (Ministério da Saúde, 2022a).

2.5 A IMPORTÂNCIA DA NOTIFICAÇÃO COMPULSÓRIA

De acordo com a Portaria de Consolidação nº 4, de 28 de setembro de 2017, a hanseníase é classificada como uma doença de notificação compulsória, o que implica sua inclusão obrigatória no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan). A importância da notificação compulsória reside na sua capacidade de promover um monitoramento eficaz da incidência e prevalência da doença, do abandono ao tratamento, das reações indesejadas, dos quadros reacionais e das falhas terapêuticas, o que é crucial para a formulação de políticas públicas e para a alocação de recursos de

saúde de forma mais eficiente. A utilização de sistemas informatizados para o registro e acompanhamento dos casos é altamente recomendada, pois facilita a gestão das terapias e diagnósticos, além de assegurar uma vigilância contínua da saúde dos pacientes (Ministério da Saúde, 2022a).

A Atenção Primária à Saúde (APS) deve servir como o principal ponto de atendimento para os casos de hanseníase, empregando os mecanismos de referência e contrarreferência sempre que apropriado. A notificação compulsória permite que gestores locais e profissionais de saúde sigam os protocolos estabelecidos pelo Ministério da Saúde, que orientam diagnóstico, tratamento e monitoramento da hanseníase. Essa prática não só garante a uniformidade e qualidade dos cuidados prestados dentro do Sistema Único de Saúde (SUS), mas também contribui para a prevenção e controle da doença, facilitando a identificação precoce de novos casos e a implementação de medidas de saúde pública adequadas (Ministério da Saúde, 2022a).

3 METODOLOGIA

3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Este estudo é uma pesquisa epidemiológica descritiva, de natureza retrospectiva e abordagem quantitativa. O estudo analisou dados secundários extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), disponível no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). A pesquisa se concentrou nos dados sobre hanseníase notificados no estado de Minas Gerais no período de 2020 a 2024.

3.2 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi conduzida em Minas Gerais, utilizando dados do SINAN disponíveis online através do DATASUS. A análise abrangeu todos os registros de hanseníase notificados no estado durante o período especificado.

3.3 PARTICIPANTES, CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E DE EXCLUSÃO

A população de interesse para este estudo foram os indivíduos com casos de hanseníase diagnosticados e registrados no SINAN no estado de Minas Gerais, no período de 2020 a 2024. Os critérios de inclusão foram todos os casos de hanseníase notificados no período descrito. Foram excluídos casos que não possuíam informações completas e que não foram atualizados até o final da análise.

3.4 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

A coleta de dados foi realizada através da análise de registros existentes no SINAN, acessados via plataforma DATASUS. As variáveis analisadas incluíram faixa etária, sexo, raça, macrorregião de saúde de residência, forma clínica da hanseníase, evolução dos casos e ano de ocorrência dos casos. Os dados foram tabulados e analisados

utilizando o Microsoft Office Excel® e o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 29.0.2.0.

3.5 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada no período de 1º de abril de 2025 a 31 de maio de 2025. Os dados foram extraídos do banco de dados do SINAN, acessado através do DATASUS. Para garantir a precisão e evitar erros de retardo de notificação, a análise se concentrou nos dados disponíveis até o final do ano de 2024, quando o banco estava completo.

3.6 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Os dados foram extraídos do SINAN e organizados em planilhas no Microsoft Office Excel®. A análise foi conduzida em termos de média, correlações e números absolutos usando o SPSS versão 29.0.2.0. O acesso aos dados foi feito através de um banco de dados público, portanto, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.

3.7 ANÁLISE DE DADOS

Os dados foram analisados descritivamente, com apresentação dos resultados em forma de texto e tabelas. A análise incluiu a distribuição dos casos por faixa etária, sexo, macrorregião de saúde, forma clínica da hanseníase, e evolução dos casos ao longo do período estudado.

3.8 ASPECTOS ÉTICOS

Como os dados utilizados são de um banco de dados público e o estudo é baseado em dados secundários, não foi necessário submeter o projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa. A pesquisa seguiu a legislação nacional vigente para a utilização de dados públicos e respeitou os princípios éticos relacionados ao uso de informações secundárias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN/DATASUS), de 2020 a 2024, permitem analisar a distribuição da hanseníase em Minas Gerais, sendo que foram avaliadas as variáveis sociodemográficas, clínicas, temporais e regionais, oferecendo um panorama do perfil dos casos e apontando padrões importantes para vigilância e estratégias de controle.

Foram considerados raça/cor autodeclarada, sexo, idade, macrorregião, ano de notificação, forma clínica e tipo de tratamento. A distribuição espacial evidencia desigualdades entre regiões, possivelmente relacionadas a determinantes sociais e à capacidade de detecção dos serviços de saúde.

Tabela 1: Frequência dos casos de hanseníase por Macrorregião de Saúde de notificação e Raça, em MG, entre 2020 e 2024.

Macrorregião de saúde	Ignorado	Branca	Preta	Amarela	Parda	Indígena	Total
Sul	2	50	25	-	27	-	104
Centro Sul	1	18	1	-	11	-	31
Centro	72	195	116	2	480	2	867
Jequitinhonha	1	23	17	-	78	-	119
Oeste	6	59	29	1	76	1	172
Leste	2	123	101	2	313	-	541
Sudeste	2	78	36	3	80	-	199
Norte	76	338	276	21	1455	4	2170
Noroeste	4	54	54	4	227	1	344
Leste do Sul	3	20	13	-	53	-	89
Nordeste	3	85	95	1	354	-	538
Triângulo do Sul	2	54	23	2	62	2	145
Triângulo do Norte	18	350	121	2	409	-	900
Vale do Aço	8	58	50	2	109	-	227
Extremo Sul	5	46	11	3	16	-	81
Sudoeste	3	121	11	-	45	-	180
Total	208	1672	979	43	3795	10	6707

Fonte: Ministério Da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos De Notificação - Sinan Net, 2025.

A tabela mostra casos por raça/cor e macrorregião (2020 - 2024). Pardos representam a maioria (3.795; 56,6%), seguidos por brancos (1.672; 24,9%) e pretos (979; 14,6%). indígenas (10; 0,15%) e amarelos (43; 0,64%) têm números muito baixos.

A macrorregião Norte concentra mais casos (2.170), com 67% pardos. No Centro (867) e Triângulo do Norte (900) também predominam pardos. Centro Sul (31) e Extremo Sul (81) têm menor volume, refletindo diferenças na incidência ou detecção. Esse padrão indica relação com vulnerabilidade socioeconômica e desigualdade no acesso à saúde.

Estudos populacionais com grandes coortes brasileiras mostram que a raça está associada a maior risco de hanseníase, independentemente de outros fatores socioeconômicos. Pessoas que se autodeclararam "pretas" ou "pardas" apresentaram risco mais elevado em comparação às brancas. Essa associação está ligada a maiores níveis de privação social no país (Nery *et al.*, 2019).

Esses dados reforçam que a vulnerabilidade socioeconômica é um importante fator da endemia, refletindo, por exemplo, na dificuldade de completar o tratamento. Indivíduos negros apresentam maior probabilidade de abandono do tratamento, especialmente quando associados a baixa renda, alta densidade domiciliar e falta de recursos básicos (Nery *et al.*, 2019).

Em Minas Gerais, observa-se disparidade territorial: a macrorregião Norte concentra mais casos absolutos, com predominância de pardos, sugerindo maior transmissão e lacunas nos serviços de saúde. Esse padrão segue o perfil nacional, em que regiões socialmente vulneráveis apresentam mais casos de hanseníase (Leite *et al.*, 2024). Assim, o maior acometimento entre pardos e na macrorregião Norte reflete a interação

entre raça e vulnerabilidade social, em que desigualdades em saúde, educação e renda dificultam o controle da doença.

Tabela 2: Frequência dos casos de hanseníase por Macrorregião de Saúde de notificação e Sexo, em MG, entre 2020 e 2024.

Macrorregião de saúde	Masculino	Feminino	Total
Sul	59	47	106
Centro Sul	21	10	31
Centro	539	361	900
Jequitinhonha	79	42	121
Oeste	110	65	175
Leste	320	225	545
Sudeste	128	73	201
Norte	910	1274	2184
Noroeste	227	125	352
Leste do Sul	63	29	92
Nordeste	326	219	545
Triângulo do Sul	105	42	147
Triângulo do Norte	551	366	917
Vale do Aço	137	92	229
Extremo Sul	55	26	81
Sudoeste	101	81	182
Total	3731	3077	6808

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2025.

Os casos em homens predominam (3.731; 54,8%) sobre os em mulheres (3.077; 45,2%), tendência mantida na maioria das macrorregiões, possivelmente por maior exposição ou atraso no diagnóstico masculino; exceção no Norte, em que mulheres superam homens (1.274 vs. 910), possivelmente devido a fatores sociais ou atenção primária voltada à saúde feminina. Centro (539 homens/361 mulheres) e Triângulo do Norte (551/366) também apresentam números expressivos.

A predominância de casos em homens em Minas Gerais segue o padrão nacional, com maior incidência entre indivíduos do sexo masculino (Leite *et al.*, 2024). Isso pode ser explicado por maior exposição ocupacional e comportamentos que atrasam a busca por atendimento médico (Martoreli Júnior et *al.*, 2021).

Tabela 3: Frequência dos casos de hanseníase por Macrorregião de Saúde de notificação e Faixa Etária, em MG, entre 2020 e 2024.

Macrorregião de saúde	1 a 19 anos	20 a 59 anos	60 anos e mais	Total
Sul	2	73	31	106
Centro Sul	-	15	16	31
Centro	47	557	296	900
Jequitinhonha	2	73	46	121
Oeste	14	96	65	175
Leste	33	290	222	545
Sudeste	10	122	69	201

Norte	157	1349	678	2184
Noroeste	16	229	107	352
Leste do Sul	4	62	26	92
Nordeste	48	290	207	545
Triângulo do Sul	10	94	43	147
Triângulo do Norte	47	619	251	917
Vale do Aço	8	145	76	229
Extremo Sul	3	57	21	81
Sudoeste	11	103	68	182
Total	412	4174	2222	6808

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2025.

Adultos de 20 a 59 anos concentram cerca de dois terços dos casos, refletindo maior exposição social e ocupacional. Idosos (60+) representam 30%, indicando infecções antigas ou diagnóstico tardio. Menores de 20 anos (412 casos) evidenciam transmissão ativa recente, marcando falhas no controle. Norte e Centro lideram em todas as idades, destacando o Norte com 1.349 casos (20 - 59 anos) e 678 (60+), indicando elevada carga de transmissão e necessidade de ações direcionadas.

A faixa etária de 20 a 59 anos concentra a maioria dos casos em todas as macrorregiões, refletindo o perfil epidemiológico descrito na literatura. Essa faixa é economicamente ativa, com maior interação social e ocupacional, favorecendo transmissão e diagnóstico da doença (Martoreli Júnior *et al.,* 2021).

Casos em pessoas com 60 anos ou mais sugerem persistência da hanseníase em idades mais avançadas. Diagnósticos tardios em idosos podem refletir infecções antigas ou atrasos na identificação devido a comorbidades ou a sinais atribuídos a outras condições (Martoreli Júnior *et al.,* 2021).

A detecção em menores de 20 anos indica transmissão recente e falhas no controle, especialmente quando convivem com casos multibacilares não tratados e condições socioeconômicas desfavoráveis. Em Minas Gerais, esse fenômeno é notável na macrorregião Norte, reforçando a necessidade de vigilância ativa, busca de contatos e diagnóstico precoce para reduzir incapacidade, estigma e impacto social (Martoreli Junior *et al.,* 2021).

O padrão nas macrorregiões Norte e Centro indica maior carga histórica da doença e transmissão sustentada, sendo necessário intensificar a busca ativa, rastrear contatos e fortalecer serviços de dermatologia sanitária (Leite *et al.,* 2024).

Tabela 4: Frequência dos casos de hanseníase por Macrorregião de Saúde de notificação e Ano do Diagnóstico, em MG, entre 2020 e 2024.

Macrorregião de saúde	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Sul	13	10	17	23	41	104
Centro Sul	6	7	4	10	4	31
Centro	170	172	174	177	174	867
Jequitinhonha	26	22	19	19	33	119
Oeste	30	42	41	33	26	172
Leste	99	105	107	133	97	541

Sudeste	21	45	31	46	56	199
Norte	196	293	435	544	702	2170
Noroeste	74	79	62	63	66	344
Leste do Sul	15	24	19	16	15	89
Nordeste	94	109	97	127	111	538
Triângulo do Sul	26	22	42	29	26	145
Triângulo do Norte	153	159	214	205	169	900
Vale do Aço	49	49	50	41	38	227
Extremo Sul	20	14	20	15	12	81
Sudoeste	33	31	27	36	53	180
Total	1025	1183	1359	1517	1623	6707

Fonte: Ministério Da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2025.

O total anual de casos subiu de 1.025 (2020) para 1.623 (2024), aumento de 58,3%. Esse crescimento sugere melhora na detecção, ampliação da busca ativa ou aumento real da incidência. O Norte foi a região com maior crescimento absoluto (196 → 702), mantendo-se o epicentro. O Centro registrou números estáveis (~170/ano), enquanto as regiões Centro Sul e Extremo Sul permanecem baixos, possivelmente por subnotificação ou menor incidência.

O crescimento anual de casos pode refletir tanto aumento real da transmissão quanto melhoria na detecção. Esse aumento sugere fortalecimento da vigilância epidemiológica e da atenção primária para capturar casos antes não identificados (Brasil, 2025). Boletins recentes indicam retomada da detecção após períodos mais baixos, sugerindo que parte do aumento em Minas Gerais está ligada à melhora na notificação, e não apenas novos casos (Brasil, 2024).

A alta notificação na macrorregião Norte confirma sua relevância como epicentro da hanseníase no estado, compatível com clusters de risco nas regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil (Paz, 2025). O aumento constante de casos, mesmo com políticas nacionais ativas, reforça alertas sobre a "endemia oculta" e casos diagnosticados tardiamente (SBH, 2024).

Tabela 5: Frequência dos casos de hanseníase por Forma Clínica de notificação e Ano do Diagnóstico, em MG, entre 2020 e 2024.

Forma clínica	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**Total**
Ignorado	28	23	38	27	53	169
Indeterminada	112	117	149	186	152	716
Tuberculoide	129	117	114	137	115	612
Dimorfa	433	544	689	749	966	3381
Virchowiana	288	341	311	334	259	1533
Não Classificada	38	50	70	93	82	333
Total	1028	1192	1371	1526	1627	6744

Fonte: Ministério Da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2025.

A forma dimorfa foi mais frequente (3.381; 50,1%), seguida da virchowiana (1.533; 22,7%), ambas multibacilares e mais infecciosas, evidenciando diagnósticos tardios. A dimorfa aumentou de 433 (2020) para 966 (2024), enquanto a virchowiana permaneceu estável. A Indeterminada (716; 10,6%) indica casos iniciais, mostrando alguma eficácia na detecção precoce, mas ainda insuficiente.

As formas dimorfa e virchowiana são multibacilares e altamente infecciosas, indicando diagnósticos tardios (Silva *et al.,* 2024). Esse padrão coincide com estudos que associam detecção tardia à maior transmissão e incapacidades físicas e sociais relacionadas à doença (Traúzola *et al.,* 2022). O aumento da forma dimorfa sugere melhor detecção em áreas endêmicas, enquanto a virchowiana manteve estabilidade (Leite *et al.,* 2024). A forma indeterminada representou 716 casos (10,6%), indicando diagnósticos precoces, embora ainda insuficientes frente ao número de casos multibacilares, especialmente no Norte e Centro de Minas Gerais (Leite *et al.,* 2024).

Tabela 6: Frequência dos casos de hanseníase por Macrorregião de Saúde de notificação e Forma Clínica de notificação, em MG, entre 2020 e 2024.

Macrorregião de saúde	Ign/Indet	Tuberculóide	Dimorfa	Virchowiana	Não classificada	Total
Sul	14	11	50	24	7	106
Centro Sul	5	5	6	9	6	31
Centro	118	107	300	269	106	900
Jequitinhonha	19	17	53	29	3	121
Oeste	37	15	50	52	21	175
Leste	50	123	262	98	12	545
Sudeste	12	19	105	60	5	201
Norte	382	125	1308	294	75	2184
Noroeste	38	23	182	91	18	352
Leste do Sul	11	7	41	24	9	92
Nordeste	58	69	274	128	16	545
Triângulo do Sul	16	8	76	40	7	147
Triângulo do Norte	50	22	529	309	7	917
Vale do Aço	41	38	58	63	29	229
Extremo Sul	21	10	19	25	6	81
Sudoeste	23	19	86	45	9	182
Total	895	618	3399	1560	336	6808

Fonte: Ministério Da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2025.

A forma dimorfa predominou em todas as regiões, especialmente Norte (1.308) e Triângulo do Norte (529). A Virchowiana também foi expressiva no Norte (294) e Centro (269). Paucibacilares (indeterminada e tuberculoide) tiveram maior proporção no Centro, sugerindo diagnóstico precoce, mas as multibacilares ainda predominam, indicando detecção tardia.

A forma dimorfa predominou em todas as macrorregiões, com destaque para Norte e Triângulo do Norte, enquanto a virchowiana se destacou no Norte e Centro. Isso mostra que a maioria dos diagnósticos ocorre em formas multibacilares, reforçando a

necessidade de vigilância e prevenção em regiões endêmicas (Silva *et al.,* 2024). Formas paucibacilares (indeterminada e tuberculoide) foram mais frequentes no Centro, sugerindo diagnóstico precoce e melhor atuação da atenção primária (Leite *et al.,* 2024).

Tabela 7: Frequência dos casos de hanseníase por Forma Clínica de notificação e Esquema Terapêutico de Notificação, em MG, entre 2020 e 2024.

Forma clínica	Ignorado	PQT/PB/6 Doses	PQT/MB/12 Doses	Outros Esquemas	Total
Ign/Branco	13	40	109	7	169
Indeterminada	11	518	142	45	716
Tuberculoide	4	434	157	17	612
Dimorfa	6	55	2937	383	3381
Virchowiana	3	10	1217	303	1533
Não Classificada	4	66	247	16	333
Total	41	1123	4809	771	6744

Fonte: Ministério Da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2025.

O esquema PQT/MB/12 doses foi usado em 4.809 casos (71,3%), refletindo predominância das formas dimorfa e virchowiana. PQT/PB/6 doses em 1.123 casos (16,6%) e outros esquemas em 771 (11,4%) indicam ajustes clínicos ou reações adversas, conforme diretrizes do SUS. A elevada proporção de multibacilares reforça a persistência de diagnósticos tardios e maior potencial de transmissão.

O uso de PQT/PB (6 doses) em 1.123 casos (16,6%) indica adesão ao esquema curto recomendado pelo SUS para hanseníase paucibacilar (Brasil, 2021). Esquemas alternativos podem ocorrer por reações adversas, resistência ou ajustes clínicos, conforme previsto no PCDT (Brasil, 2021). A alta proporção de multibacilares tratados com PQT/MB reforça a preocupação com diagnósticos tardios e maior transmissão, destacando a necessidade de detecção precoce (Leite *et al.,* 2024).

Tabela 8: Frequência dos casos de hanseníase por Macrorregião de Saúde de notificação e Esquema Terapêutico de Notificação, em MG, entre 2020 e 2024.

Macrorregião de saúde	Ignorado	PQT/PB/6 Doses	PQT/MB/12 Doses	Outros esquemas	Total
Sul	1	20	83	2	106
Centro Sul	2	7	21	1	31
Centro	9	164	653	74	900
Jequitinhonha	1	26	92	2	121
Oeste	-	25	143	7	175
Leste	1	162	368	14	545
Sudeste	3	23	171	4	201
Norte	11	404	1686	83	2184
Noroeste	4	39	287	22	352
Leste do Sul	-	16	75	1	92
Nordeste	1	102	430	12	545
Triângulo do Sul	-	14	129	4	147
Triângulo do Norte	1	25	339	552	917

Vale do Aço	3	56	165	5	229
Extremo Sul	1	20	58	2	81
Sudoeste	4	25	153	-	182
Total	42	1128	4853	785	6808

Fonte: Ministério Da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2025.

O Norte lidera nos tratamentos MB (1.686) e total de casos tratados (2.184). O Centro (653 MB) e Triângulo do Norte (339 MB) aparecem, em seguida, com número elevado também em tratamentos e total de casos. Mesmo em áreas de baixa incidência, como Extremo Sul e Centro Sul, predomina o padrão multibacilar, evidenciando diagnóstico tardio persistente.

A macrorregião Norte segue como principal polo de hanseníase em Minas Gerais, confirmando concentração em áreas vulneráveis e com diagnóstico tardio (Leite *et al*., 2024). Mesmo em regiões de baixa incidência, como Extremo Sul e Centro Sul, predomina o esquema PQT/MB/12 doses, mostrando que a maioria dos casos ainda é multibacilar, o que reflete falhas na detecção precoce (OPAS, 2018).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hanseníase em Minas Gerais, entre 2020 e 2024, mostra forte concentração de casos no Norte, seguida pelas regiões Centro e Triângulo do Norte. O predomínio entre pessoas pardas, homens e adultos de 20 a 59 anos reforça a influência de fatores sociais e de exposição ocupacional. O aumento anual dos registros, somado à alta proporção de formas multibacilares e à presença de casos em menores de 15 anos, indica transmissão ativa e diagnóstico ainda tardio, o que vai ao encontro das informações da literatura atual que analisa o panorama brasileiro.

Esses resultados evidenciam a necessidade de fortalecer a busca ativa, investigar contatos e aprimorar a detecção precoce. A persistência das formas multibacilares e o crescimento de casos apontam para falhas na vigilância e maior vulnerabilidade em regiões específicas, especialmente no Norte. Investir em educação em saúde, capacitação e melhor organização da atenção primária é essencial para reduzir a transmissão e prevenir incapacidades.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Marcelo Grossi. Hanseníase no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, p. 373-382, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias e Inovação em Saúde. Coordenação de Gestão de Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Hanseníase**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: https://telessaude.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2022/04/4.-Protocolo-Clinico-e-Diretrizes-Terapeuticas-da-Hanseniase.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Boletim Epidemiológico: Hanseníase**, número especial, Jan. 2025. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025. Versão eletrônica. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2025/boletim-epidemiologico-de-hanseniase-numero-especial-jan-2025.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Doenças Transmissíveis. **Estratégia Nacional para Enfrentamento à Hanseníase 2024-2030**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. 62 p. Versão eletrônica. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia_nacional_ enfrentamento_hanseniase_2024-2030.pdf.

FARIA, Lina; CALÁBRIA, Luciana Karen. Aspectos históricos e epidemiológicos da hanseníase em Minas Gerais. **Revista de Medicina e Saúde de Brasília**, v. 6, n. 3, 2017.

FROES JUNIOR, Luis Alberto Ribeiro; SOTTO, Mirian Nacagami; TRINDADE, Maria Angela Bianconcini. Hanseníase: características clínicas e imunopatológicas. **Anais Brasileiros de Dermatologia (Portuguese)**, v. 97, n. 3, p. 338-347, 2022.

LEÃO, Leonardo Oliveira *et al*. Representações sociais do processo de diagnóstico e cura da hanseníase. **Revista Psicologia e Saúde**, 2020.

LEITE, Jadson Douglas Lopes *et al*. Perfil epidemiológico da hanseníase no Brasil de 2013 a 2023. **Ciências da Saúde**, v. 29, n. 140, 2024. DOI: 10.69849/revistaft/cl10202411301428.

LOPES, Fernanda de Castro *et al*. Hanseníase no contexto da Estratégia Saúde da Família em cenário endêmico do Maranhão: prevalência e fatores associados. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 5, p. 1805-1816, 2021.

MAGALHÃES, Maria da Conceição Cavalcanti; ROJAS, Luisa Iñiguez. Diferenciação territorial da hanseníase no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 16, n. 2, p. 75-84, 2007.

MARTORELI JÚNIOR, José Francisco *et al*. Inequality of gender, age and disabilities due to leprosy and trends in a hyperendemic metropolis: evidence from an eleven-year time series study in Central-West Brazil. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 15, n. 11, p. e0009941, 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Boletim epidemiológico de hanseníase – 25/01/2021**. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2021/boletim-hanseniase-_-25-01.pdf.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia prático sobre a hanseníase**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_pratico_hanseniase.pdf.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Hanseníase**. 2024a. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/h/hanseniase.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para hanseníase**. Brasília: Ministério da Saúde, 2022a. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_clinico_diretrizes_terapeuticas_hanseniase.pdf.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Tratamento da hanseníase.** 2024b. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/h/hanseniase/tratamento.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria SCTIE/MS nº 67, de 7 de julho de 2022**. Torna pública a decisão de aprovar, no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS, o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Hanseníase. Brasília, 2022b. Disponível em: https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/protocolos/20220818_pcdt_hanseniase.pdf.

NERY, Joilda Silva *et al*. Socioeconomic determinants of leprosy new case detection in the 100 Million Brazilian Cohort: a population-based linkage study. **The Lancet Global Health**, v. 7, n. 9, p. e1226-e1236, 2019.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE – OPAS. **Diretrizes para o diagnóstico, tratamento e prevenção da hanseníase**. 7 jan. 2018. Disponível em: https://www.paho.org/pt/documents/guidelines-diagnosis-treatment-and-prevention-leprosy.

PAZ, Wandklebson Silva da. **Perfil epidemiológico e modelagem temporal e espacial da carga da hanseníase no Brasil**: um estudo ecológico de 21 anos. 2025. Tese

(Doutorado em Medicina Tropical) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2025. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/65925.

SILVA, Marcos Rossi da *et al*. Hanseníase: características clínicas e imunopatológicas. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 8, p. e5349-e5349, 2024.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HANSENOLOGIA – SBH. **Diagnósticos de hanseníase aumentam em todo o mundo e Brasil registra mais de 20 mil casos no último boletim da OMS**. Publicado em 05 nov. 2024. Disponível em: https://sbhansenologia.org.br/release/diagnosticos-de-hanseniase-aumentam-em-todo-o-mundo-e-brasil-registra-mais-de-20-mil-casos-no-ultimo-boletim-da-oms.

SOUSA JUNIOR, Nestor *et al*. Perfil epidemiológico dos casos de hanseníase em Minas Gerais: estudo ecológico de série temporal. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 1, p. 3281-3291, 2024.

TRAÚZOLA, Thaíssa Regagnin *et al*. Panorama geral da hanseníase no Brasil: uma análise epidemiológica. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 15, n. 6, p. e10223, 2022.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 532-547, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Perfil epidemiológico e determinantes da prematuridade em recém-nascidos analisados em um hospital público da cidade de Patos de Minas (MG)

Epidemiological profile and determinants of prematurity in newborns analyzed in a public hospital in the city of Patos de Minas (MG)

KARINY CRISTINA PIRES CORRÊA
Discente de Medicina (UNIPAM)
karinecpc@unipam.edu.br

MIKAELY VIEIRA MELO
Discente de Medicina (UNIPAM)
mikaelymelo@unipam.edu.br

BETHÂNIA CRISTHINE DE ARAÚJO
Professora orientadora (UNIPAM)
bethania@unipam.edu.br

ÍRIS ISABELA DA SILVA MEDEIROS GUIMARÃES
Professora coorientadora (UNIPAM)
irisismguimaraes@unipam.edu.br

Resumo: A prematuridade constitui importante problema de saúde pública, associada ao aumento da morbimortalidade neonatal e repercussões materno-fetais. Este estudo objetivou analisar o perfil epidemiológico de gestantes com parto prematuro atendidas em um hospital público de Patos de Minas (MG). É um estudo observacional, descritivo, transversal, de abordagem quantitativa, realizado com análise de 111 prontuários de partos prematuros ocorridos entre julho e dezembro de 2022. Os dados foram submetidos à estatística descritiva e ao teste do qui-quadrado, adotando-se nível de significância de 5% ($p<0,05$). Observou-se predominância de prematuridade tardia em gestantes de 20 a 34 anos e maior ocorrência de prematuridade precoce entre aquelas com número insuficiente de consultas pré-natais. Houve maior frequência de cesarianas, menores escores de Apgar e maior necessidade de suporte neonatal. As intercorrências mais prevalentes foram pré-eclâmpsia, diabetes gestacional e infecção urinária. Concluiu-se que a prematuridade apresenta caráter multifatorial, reforçando a importância do fortalecimento da assistência pré-natal.
Palavras-chave: prematuridade; trabalho de parto prematuro; gravidez de alto risco; cuidado pré-natal; epidemiologia.

Abstract: Prematurity constitutes a significant public health issue, associated with increased neonatal morbidity and mortality, as well as maternal–fetal repercussions. This study aimed to analyze the epidemiological profile of pregnant women with preterm birth treated at a public

hospital in Patos de Minas (MG). This is an observational, descriptive, cross-sectional study with a quantitative approach, conducted through the analysis of 111 medical records of preterm births occurring between July and December 2022. Data were subjected to descriptive statistics and the chi-square test, adopting a significance level of 5% ($p<0.05$). A predominance of late prematurity was observed among women aged 20 to 34 years, and a higher occurrence of early prematurity among those with an insufficient number of prenatal visits. There was a higher frequency of cesarean sections, lower Apgar scores, and greater need for neonatal support. The most prevalent complications were preeclampsia, gestational diabetes, and urinary tract infection. It was concluded that prematurity has a multifactorial nature, reinforcing the importance of strengthening prenatal care.
Keywords: prematurity; preterm labor; high-risk pregnancy; prenatal care; epidemiology.

1 INTRODUÇÃO

O parto prematuro é definido como aquele que ocorre com idade gestacional (IG) inferior a 37 semanas ou 259 dias, calculada a partir da data da última menstruação (DUM). De acordo com a literatura, a DUM deve ser contabilizada a partir do viés de memória da mãe e da realização da ultrassonografia com 12 semanas de gestação e, ambos os critérios, devem apresentar compatibilidade de datas entre si, dando maior exatidão do dado extraído (Martinelli *et al.,* 2021).

A prematuridade pode ser classificada segundo dois critérios: a evolução clínica e a IG ao nascer. Em relação ao primeiro critério ela pode ser espontânea, quando a causa é desconhecida ou envolve diferentes fatores; e, eletiva, quando as causas estão relacionadas com intercorrências maternas durante a gravidez. No que diz respeito ao segundo critério, a prematuridade pode ser precoce (parto ocorrer antes de 33 semanas e 6 dias) ou tardia (parto ocorrer entre 34 sem e 36 semanas e 6 dias), sendo, esta última, a mais comum. A prematuridade precoce, por sua vez, pode ser classificada em prematuridade extrema (parto entre 20 semanas a 27 semanas e 6 dias), subgrupo no qual há maior morbimortalidade (Zugaib, 2023).

Segundo os estudos de Alberton; Rosa; Iser (2023), o Brasil está no ranking dos dez países com maiores índices de partos prematuros no mundo, totalizando mais de 3 milhões de nascimentos pré-termos entre os anos de 2011 e 2019. Esses dados evidenciam uma elevada prevalência, sendo que do total de partos prematuros realizados, cerca de 28% e 39%, respectivamente, ocorreram nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. Somado a isso, dados do Ministério da Saúde (Brasil, 2021) comprovam que, nos anos de 2019, 2020 e 2021, esse aumento se manteve notável em todo o país com prevalência de aproximadamente 12% dos nascidos vivos.

Com relação à etiologia dos partos prematuros, em metade dos casos relatados, não são conhecidas causas exatas, contudo existem alguns fatores de risco que podem predispor às mulheres em idade fértil ao parto em IG precoce, entre eles, pode-se mencionar, questões socioeconômicas, nutricionais, idade materna, tabagismo e drogadição. Somado a isso as complicações obstétricas e ginecológicas, como alterações hormonais, sangramentos vaginais, placenta prévia, malformações uterinas; os aspectos genéticos, iatrogênicos e clínico-cirúrgicos, como infecções, doenças maternas e procedimentos cirúrgicos realizados na gravidez também são considerados fatores de

risco. Esses fatores podem se manifestar de forma individual, isolada ou podem estar associados (Zugaib, 2023).

A prematuridade é descrita por Maia *et al.,* (2022) como um grave problema de saúde pública devido ao fato de estar intimamente relacionada com a alta morbidade e mortalidade neonatal e infantil. Ademais, os autores citam algumas das principais complicações em neonatos com menos de 37 semanas de vida, como a predisposição para o desenvolvimento da Síndrome da Angústia Respiratória (SAR), baixo peso ao nascer, hemorragia intracraniana, enterocolite necrosante e evolução para a morte.

As informações expostas tornam evidente que a prematuridade representa um problema de saúde pública, pois ocasiona aspectos graves tanto para a mãe quanto para o neonato. Nesse sentido, o presente estudo dedicou-se a identificar o perfil epidemiológico de mulheres que tiveram partos prematuros e as principais causas dessa prematuridade, analisando os prontuários médicos, dos partos ocorridos de julho a dezembro de 2022, em um Hospital Público na cidade de Patos de Minas (MG). Diante do exposto, justifica-se o desenvolvimento deste trabalho por sua contribuição à disseminação de conhecimento acerca dos fatores de risco associados à ocorrência de prematuridade, destacando a importância de um pré-natal de qualidade e assistência adequada.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

Um dos aspectos que devem ser analisados acerca das principais causas de partos prematuros são os fatores epidemiológicos (Zugaib, 2023); entre eles, é relevante abordar a associação do baixo nível socioeconômico com um maior risco de evolução para partos prematuros, menor nível de escolaridade, reduzido acesso à informação, bem como dificuldade no acesso ao acompanhamento pré-natal (Gabbe *et al.,* 2015). As desigualdades sociais e econômicas são bastante evidentes quando as diferentes regiões do Brasil são comparadas, sendo notável uma maior prevalência de assistência pré-natal adequada na rede pública nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul e uma menor prevalência nas regiões Norte e Nordeste (Cruz *et al.,* 2023).

Além disso, outro ponto importante a respeito da epidemiologia do parto prematuro se refere à nutrição inadequada, pois a carência de certos micronutrientes, como o ferro, as vitaminas C, D e E, o ácido fólico e o zinco, pode desencadear um reduzido crescimento fetal, além da associação com o baixo peso pré-gestacional materno, todos contribuindo para a ocorrência da prematuridade (Zugaib, 2023; Gabbe *et al.,* 2015).

A respeito da idade materna, gestantes adolescentes, com reduzida idade ginecológica, especialmente as com idade entre 12 e 16 anos, a gravidez com menos de 2 anos da menarca, somada à própria idade cronológica, possuem uma maior tendência a partos com IG inferior a 37 semanas e piores prognósticos neonatais, ocasionando risco para a saúde materna, problemas relacionados ao baixo peso materno e pré-eclâmpsia (Assis *et al.,* 2021). Por outro lado, estudos demonstram que a prematuridade está associada à idade materna avançada, principalmente acima dos 45 anos, devido à

crescente procura por técnicas de reprodução assistida no Brasil, o que pode aumentar as chances de gestações gemelares, as quais representam fatores de risco para o parto pré-termo (Martinelli *et al.*, 2021).

Por fim, destaca-se que os hábitos de vida da gestante como uso e abuso de álcool, tabaco e drogas ilícitas podem levar ao baixo peso do recém-nascido, fator que pode estar diretamente associado à prematuridade (Silva *et al.*, 2011).

2.2 PRINCIPAIS CAUSAS DE PREMATURIDADE

Apesar das diversas tecnologias já existentes no que diz respeito à obstetrícia, o número de partos prematuros ainda é extremamente elevado, principalmente em países subdesenvolvidos ou países que estão em progressão, como é o caso do Brasil (Silveira *et al*., 2010). De acordo com Dias *et al.,* (2022), a prematuridade apresenta etiologia multifatorial, estando associada a fatores clínicos e obstétricos.

Mulheres com histórico obstétrico desfavorável, incluindo cesariana prévia, apresentam maior frequência de prematuridade recorrente, sobretudo quando relacionada a intervenções obstétricas. O histórico de prematuridade constitui importante fator de risco para recorrência de parto pré-termo, com aumento estimado entre 1,5 e 2 vezes em gestações subsequentes. Da mesma forma, antecedentes de interrupção gestacional no primeiro ou segundo trimestre, especialmente por dilatação mecânica ou curetagem, também estão associados à maior ocorrência de prematuridade (Gabbe *et al*., 2015).

A literatura também destaca o papel das alterações genéticas na ocorrência da prematuridade, especialmente aquelas relacionadas a polimorfismos capazes de desencadear respostas inflamatórias que contribuem para o parto pré-termo (Zugaib, 2023). Nesse contexto, Cunningham (2021) ressalta a participação de citocinas inflamatórias, como o fator de necrose tumoral alfa (TNF-α) e as interleucinas, uma vez que níveis reduzidos dessas substâncias favorecem a manutenção da gestação. Entretanto, a presença de polimorfismos nos genes que codificam essas citocinas pode desencadear respostas inflamatórias associadas ao trabalho de parto prematuro. Além disso, alterações específicas no gene que codifica o receptor do hormônio folículo-estimulante (FSHR) e no gene do receptor de progesterona (PGR) têm sido associadas à maior suscetibilidade à prematuridade, em decorrência de alterações na formação de proteínas e na funcionalidade de receptores essenciais ao processo reprodutivo (Hackbarth *et al*., 2015).

Com relação aos aspectos clínicos cirúrgicos, pode-se inferir que infecções atuam de forma preponderante para desencadear nascimentos prematuros; desse modo, infecções do trato genital e sistêmicas podem ser direcionadas para o líquido amniótico, placenta e outras estruturas, desencadeando, assim, mudanças histológicas e funcionais que levam à prematuridade (Gabbe *et al*., 2015). As infecções bacterianas em gestantes são aspectos que requerem extrema atenção, sendo necessário realizar exame de cultura de urina no primeiro e último trimestre da gestação (Dória; Spautz, 2011).

Por fim, fatores iatrogênicos também contribuem para a prematuridade, incluindo erros na estimativa da idade gestacional e a realização de cesarianas eletivas, que podem resultar em interrupções gestacionais desnecessárias e aumento do risco de

morbimortalidade neonatal (Zugaib, 2023). Tais intervenções reforçam a importância da avaliação criteriosa do período gestacional e da indicação clínica adequada para procedimentos obstétricos, a fim de minimizar partos pré-termo evitáveis.

2.3 CONSEQUÊNCIAS DA PREMATURIDADE PARA A MÃE E PARA O RECÉM-NASCIDO (RN)

Um estudo realizado por Oliveira *et al.,* (2016) demonstrou que a prematuridade pode provocar, principalmente, redução do índice de Apgar e baixo peso ao nascer. Nesses casos, o índice de Apgar no 5 º minuto de vida variou de zero a três, sendo esses valores considerados baixos e indicativos de risco elevado de morbimortalidade, o que se deve à imaturidade fisiológica do RN. Outra consequência de alta prevalência em prematuros é a SAR, a qual pode evoluir para complicações como atelectasia alveolar difusa (Storino *et al*., 2020).

Por outro lado, a prematuridade pode acarretar também consequências maternas; um exemplo disso está relacionado com as vivências esperadas pela mãe em relação ao parto, o que pode ocasionar sentimento de culpa, frustração, medo, ansiedade e, principalmente, prejudicar o estabelecimento de vínculo afetivo com o filho (Baseggio *et al*., 2017; Martins *et al*., 2022). Além dos aspectos psicológicos, vale salientar que é comum a ocorrência de infecções uterinas e hemorragias pós-parto, somada às futuras complicações uterinas e maior probabilidade de desenvolver doenças crônicas ao longo da vida (Fontoura; Feitosa; Nobre, 2023).

2.4 VIA DE PARTO

O parto vaginal é geralmente a via de escolha para a maioria dos nascimentos, exceto quando há indicações médicas para cesariana, devido à menor incidência de complicações maternas e neonatais (Cunningham, 2021). No contexto dos partos prematuros, recomenda-se atenção especial, incluindo a restrição do uso de analgésicos ou sedativos, uma vez que essas substâncias podem comprometer a função respiratória do recém-nascido, aumentando o risco de complicações pós-natais (Zugaib, 2023).

Ainda assim, no que diz respeito à via de parto na prematuridade, não há um consenso sobre qual a melhor opção, entretanto há evidências de que o parto cesariano pode resultar em um Apgar mais elevado, o que por consequência reduz complicações cefálicas no RN (Mota *et al.,* 2018). Por outro lado, outros estudos mostram que a cesárea deve ser evitada em mulheres primíparas quando não há complicações aparentes para o bebê prematuro, pois pode levar a complicações da placenta em partos futuros (Assis *et al*., 2021).

3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo observacional, descritivo e transversal, com abordagem quantitativa, realizado em um hospital público localizado em Patos de Minas (MG). A população do estudo foi composta por 111 prontuários de mulheres que tiveram partos prematuros na instituição entre julho e dezembro de 2022. Inicialmente, foram estimados

147 prontuários elegíveis, mas apenas 119 estavam disponíveis para análise. Destes, três foram excluídos por idade gestacional superior ao critério definido para prematuridade, e cinco por apresentarem informações incompletas, resultando em uma amostra final de 111 prontuários.

Foram incluídos prontuários de partos prematuros espontâneos, disponíveis no arquivo hospitalar e com preenchimento completo das variáveis de interesse. Foram excluídos prontuários com dados inconsistentes ou decorrentes de prematuridade induzida. Após aplicados os critérios de inclusão, o estudo foi conduzido em conformidade com as diretrizes éticas da Resolução CNS nº 466/2012, com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (parecer nº 7.074.919) e dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A coleta de dados foi realizada por meio de leitura sistemática dos prontuários, utilizando instrumento estruturado desenvolvido pelas pesquisadoras, contemplando variáveis maternas (idade, escolaridade, estado civil, profissão/ocupação, renda, intercorrências pós-parto, comorbidades, histórico obstétrico, gestações anteriores, uso de tabaco e álcool, consultas pré-natais, realização de fertilização *in vitro* (FIV), descolamento prematuro de placenta, pré-eclâmpsia, malformações fetais, infecções gestacionais, diabetes gestacional, ruptura prematura de membranas e via de parto) e neonatais (sexo, peso ao nascer, estatura, escore de Apgar e tipo de alojamento após o parto).

Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas no Microsoft Excel® e posteriormente exportados para análise estatística no *software* Jamovi. Foram realizadas análises descritivas, com apresentação de frequências absolutas e relativas, e análises inferenciais por meio de tabelas de contingência e teste do Qui-quadrado, adotando nível de significância de 5% ($p < 0,05$), conforme recomendações de Davis (2020).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O parto pré-termo constitui uma das principais causas de morbimortalidade neonatal em nível global (WHO, 2023). No contexto brasileiro, dados de análises epidemiológicas demonstram prevalência de prematuridade superior a 11%, com impacto significativo sobre internações neonatais e custos assistenciais (Alberton; Rosa; Iser, 2023).

Foram analisadas variáveis maternas e neonatais relacionadas ao perfil epidemiológico das gestantes com parto prematuro no período entre julho e dezembro de 2022, em um hospital público em Patos de Minas (MG). Entre as características maternas, incluíram-se idade (≤19, 20–34 e ≥35 anos), número de partos anteriores (0, 1–2 e ≥3), histórico prévio de prematuridade, realização de pré-natal e número de consultas realizadas (≥6, <6 ou não informado). Também foram investigadas intercorrências gestacionais, como pré-eclâmpsia, diabetes gestacional e infecção urinária, além da ocorrência de gestação gemelar. No que se refere aos recém-nascidos, consideraram-se a classificação da idade gestacional (prematuridade precoce ou tardia) e a via de parto (vaginal ou cesariana). Essas variáveis foram registradas em instrumento estruturado, permitindo análise descritiva das frequências absolutas e relativas, e estão indicadas na Tabela 1.

Tabela 1: Perfil das gestantes que tiveram parto prematuro entre julho e dezembro de 2022, em um hospital público de Patos de Minas (MG).

Variável	Categoria	N	Percentual (%)
Idade (anos)	≤19	22	19,8
	20–34	72	64,9
	≥35	17	15,3
Número de partos anteriores	0	44	39,6
	1–2	45	40,5
	≥3	22	19,8
Histórico de prematuridade	Sim	41	36,9
	Não	70	63,1
Realização de pré-natal	Sim	101	91,0
	Não	10	9,0
Número de consultas	≥6	79	71,2
	<6	26	23,4
	Não informado	6	5,4
Pré-eclâmpsia	Sim	25	22,5
	Não	86	77,5
Diabetes gestacional	Sim	18	16,2
	Não	93	83,8
Infecção urinária	Sim	16	14,4
	Não	95	85,6
Gestação gemelar	Sim	6	5,4
	Não	105	94,6
Classificação da IG	Prematuridade tardia	75	67,6
	Prematuridade precoce	34	30,6
	Não informado	2	1,8
Via de parto	Vaginal	36	32,4
	Cesárea	75	67,6

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Ao considerar as características sociais, ginecológicas e obstétricas constatou-se predomínio de gestantes na faixa etária de 20-34 anos (64,9%), seguida por adolescentes ≤19 anos (19,8%) e gestantes com idade ≥35 anos (15,3%). Calculando a idade média das gestantes incluídas na pesquisa, o valor foi 26,8 anos, caracterizando predominantemente uma população adulta jovem.

A literatura associa, frequentemente, a prematuridade aos extremos da idade reprodutiva, especialmente em adolescentes e mulheres com 35 anos ou mais (Esposito *et al.*, 2022). Contudo, na amostra aqui estudada, não foi observada associação estatisticamente significativa entre idade materna e tipo de prematuridade. Esses achados se assemelham ao descrito por Figuerêdo *et al*., (2014), os quais reforçaram que, embora as extremidades da idade reprodutiva sejam tradicionalmente descritas como fatores de risco, variáveis clínicas e assistenciais relacionadas à qualidade do

acompanhamento pré-natal podem exercer influência mais determinante sobre o desfecho gestacional. Assim, a idade materna pode atuar como marcador de vulnerabilidade, mas não necessariamente como fator causal isolado.

No que se refere ao histórico obstétrico, observou-se distribuição relativamente homogênea entre primíparas e multíparas de baixa paridade. As gestantes com 1 a 2 partos anteriores representaram a maior proporção da amostra, correspondendo a 45 participantes (40,5%). Esse achado pode ser relacionado ao estudo de Koullali *et al.* (2020), que identificaram maior risco de parto pré-termo espontâneo entre nulíparas quando comparadas às mulheres na segunda gestação, utilizadas como grupo de referência.

Estudos epidemiológicos de grande escala demonstram que mulheres com antecedente de parto pré-termo apresentam taxa de recorrência aproximada de 30% na gestação subsequente (Phillips *et al.,* 2017). Apesar desse importante aspecto clínico, nos dados analisados do presente trabalho, essa associação não se mostra presente, uma vez que 63,1% (70 gestantes) não apresentavam histórico de parto prematuro prévio, evidenciando que diferentes fatores podem impactar a distribuição desse histórico de prematuridade. Medidas preventivas como o uso de progesterona vaginal ou a vigilância obstétrica intensificada, reduzem o risco de recorrência de prematuridade, podendo modificar a força da associação originalmente esperada (Romero *et al.,* 2025).

Entre as intercorrências na gestação, a pré-eclâmpsia esteve presente em 25 gestantes (22,5%), diabetes gestacional (DG) em 18 (16,2%) e infecções urinárias em 16 (14,4%). A pré-eclâmpsia afeta cerca de 2% a 8% das gestações e representa um dos principais fatores de parto prematuro, sobretudo em contextos de agravamento clínico (Vera- Ponce *et al.,* 2025). A prevalência de DG encontrada é superior à média global estimada em estudos do tipo meta-análise, que apontam taxas aproximadas de 7% a 10%, variando conforme critérios diagnósticos e características populacionais, conforme descrito por Saeedi *et al.,* (2019).

Em relação às infecções do trato urinário (ITU), os estudos conduzidos por Salari *et al*., (2023) estimaram que a prevalência global de ITU em gestantes é de aproximadamente 23,9%, variando entre 16,2% e 33,8% conforme os diferentes estudos incluídos. Embora os dados de prevalência de ITU do presente estudo estejam ligeiramente abaixo da média global, ela ainda evidencia que essa é uma intercorrência relevante durante a gestação, reforçando a necessidade de rastreio e tratamento precoce para prevenir complicações maternas e fetais.

Por fim, nas vias de parto verificou-se predomínio de cesarianas, realizadas em 75 casos (67,6%), enquanto o parto vaginal ocorreu em 36 gestantes (32,4%). Os achados do presente estudo se alinham com a literatura no que diz respeito ao fato de que, globalmente, grande parte dos partos pré-termo ocorre por indicação médica, especialmente em situações de pré-eclâmpsia, restrição de crescimento fetal ou sofrimento fetal agudo, condições que frequentemente culminam em cesarianas (Chawanpaiboon *et al.,* 2019; Bétran *et al.,* 2016).

A Tabela 2 evidencia as informações perinatais coletadas na pesquisa sobre os recém-nascidos. Na amostra composta por 111 prontuários, houve predominância de RN do sexo masculino (n = 60; 54,1%) em relação ao feminino (n = 51; 45,9%). Quanto ao peso para a idade gestacional, a maioria foi classificada como adequada para a idade

gestacional (AIG) (n = 82; 73,9%), seguida pelos pequenos para a idade gestacional (PIG) (n = 18; 16,2%) e pelos grandes para a idade gestacional (GIG) (n = 11; 9,9%). Quanto à vitalidade ao nascer, avaliada pelo índice de Apgar, observou-se que 95 (85,6%) dos recém-nascidos apresentaram boa vitalidade, enquanto 10 (9,0%) apresentaram asfixia moderada e 6 (5,4%) asfixia grave. No que se refere ao tipo de alojamento, 70 (63,1%) permaneceram em alojamento conjunto com a mãe, enquanto 41 (36,9%) necessitaram de internação em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN).

Tabela 2: Perfil dos RN, segundo características perinatais.

Variável	Categoria	N	%
Sexo do recém-nascido	Masculino	60	54,1
	Feminino	51	45,9
Peso para IG (PIG/AIG/GIG)	Pequeno para IG (PIG)	18	16,2
	Adequado para IG (AIG)	82	73,9
	Grande para IG (GIG)	11	9,9
Vitalidade ao nascer (Apgar)	Boa vitalidade	95	85,6
	Asfixia moderada	10	9,0
	Asfixia grave	6	5,4
Tipo de alojamento	Alojamento conjunto	70	63,1
	UTIN	41	36,9

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Quanto à adequação do peso para idade gestacional, os recém-nascidos pequenos para a idade gestacional (PIG) apresentaram razão de chances (OR) de 2,097 para prematuridade precoce quando comparados aos adequados para idade gestacional (AIG), porém sem significância estatística (p = 0,421). De forma semelhante, os recém-nascidos grandes para idade gestacional (GIG) apresentaram OR de 3,623, também sem significância estatística (p = 0,102). Embora os valores das razões de chances indiquem tendência de maior ocorrência dessas classificações entre prematuros precoces, os intervalos de confiança amplos e a ausência de significância estatística sugerem imprecisão das estimativas, possivelmente decorrente do tamanho amostral reduzido.

Em relação ao Apgar, tanto os casos em que o escore se manteve entre 4 e 6, indicando maior probabilidade de asfixia moderada (OR = 1,873; p = 0,415), quanto aqueles com valores inferiores ou igual a 3, sugestivos de asfixia grave e necessidade de intervenção de emergência (OR = 2,399; p = 0,377), apresentaram maior chance de associação com prematuridade precoce quando comparados aos recém-nascidos com boa vitalidade neonatal (escore de 7 a 10). Entretanto, novamente, não houve significância estatística, e os intervalos de confiança foram amplos.

Ainda assim, observa-se coerência clínica, uma vez que menores idades gestacionais estão relacionadas à maior imaturidade pulmonar e maior risco de comprometimento respiratório ao nascimento (Lee; Subeh; Gould, 2010). Sabe-se que baixas pontuações de Apgar em recém-nascidos prematuros estão associadas à maior

morbimortalidade neonatal, reforçando o papel da imaturidade fisiológica na determinação de desfechos adversos.

No que se refere ao tipo de internação, recém-nascidos encaminhados para unidade neonatal apresentaram OR de 2,230 para prematuridade precoce em comparação àqueles mantidos em alojamento conjunto, embora sem significância estatística (p = 0,132). Esse achado sugere tendência de maior necessidade de suporte especializado entre prematuros precoces, dado o maior risco de instabilidade térmica, respiratória e metabólica nesses recém-nascidos conforme indicam Jantsch *et al.*, (2021).

A Tabela 3 apresenta a distribuição dos casos de prematuridade segundo a presença de pré-eclâmpsia. Observou-se que, entre os casos de prematuridade tardia, 24% (n = 18) das gestantes apresentaram pré-eclâmpsia, enquanto 76% (n = 57) não apresentavam a condição. Entre os casos de prematuridade precoce, a pré-eclâmpsia esteve presente em 20,6% (n = 7) das gestantes e ausente em 79,4% (n = 27). Não houve associação estatisticamente significativa entre pré-eclâmpsia e o tipo de prematuridade (p = 0,688) nos prontuários analisados.

Tabela 3: Associação entre pré-eclâmpsia e tipo de prematuridade.

Tipo de prematuridade	Pré-eclâmpsia-Sim (n)	Pré-eclâmpsia-Não (n)	Total (n)
Prematuridade tardia	18	57	75
Prematuridade precoce	7	27	34
Não informado	0	2	2
Total	25	86	111

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

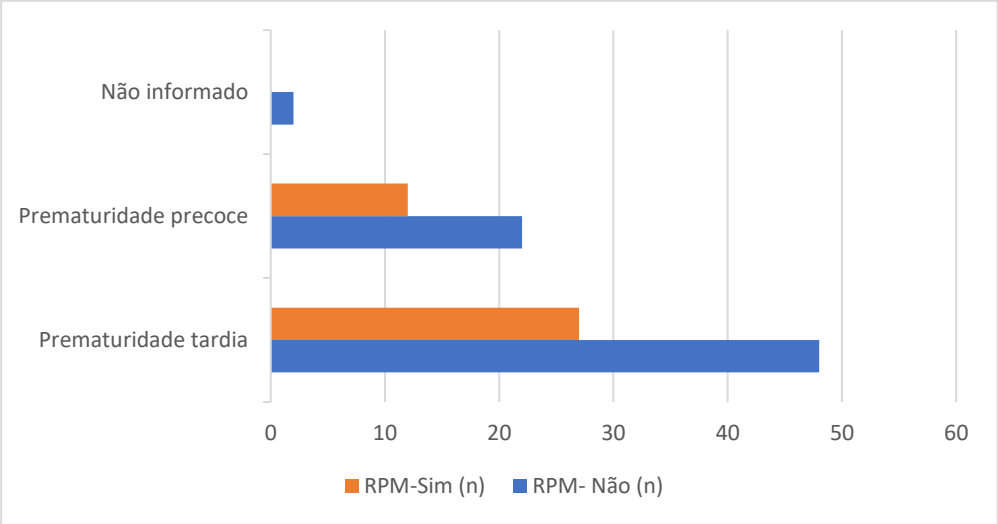
A pré-eclâmpsia está fortemente associada à prematuridade, decorrente da necessidade de interrupção precoce da gestação por risco materno ou fetal (Vera-Ponce *et al.*, 2025). No entanto, é importante considerar que a gravidade da doença pode influenciar diretamente o risco de interrupção precoce da gestação já que formas leves diagnosticadas tardiamente podem não resultar em prematuridade, diferentemente das formas precoces e graves (Brown *et al.*, 2018). Estudos mostram que a restrição de crescimento fetal, frequentemente associada à pré-eclâmpsia, é um preditor de piores prognósticos maternos e neonatais, reforçando a importância de monitoramento clínico regular durante a gestação para intervenção oportuna (Takahashi *et al.*, 2021).

Estudos de Roberts e Redman (1993) já indicavam que outros fatores maternos e fetais, incluindo infecções, restrição de crescimento fetal e comorbidades maternas, podem influenciar a ocorrência de prematuridade independentemente da presença de pré-eclâmpsia. Dessa forma, nossos resultados reforçam a complexidade da etiologia da prematuridade e a importância de uma avaliação clínica abrangente que considere múltiplos fatores de risco simultaneamente.

A ruptura prematura das membranas (RPM) é reconhecida como um dos principais fatores para o nascimento pré-termo em todo o mundo, estando associada a aproximadamente 40 % dos partos prematuros (Thomson, 2019). No presente estudo, a análise do Gráfico 1 mostra que a RPM esteve presente em 36 % dos casos de prematuridade tardia e em 35,3 % dos casos de prematuridade precoce, sem associação estatisticamente significativa entre RPM e o tipo de prematuridade (p = 0,575). Esses

dados corroboram o que foi elucidado pelo Colégio Britânico de Ginecologia e Obstetrícia/ RCOG (Thomson, 2019), que descreve a multiplicidade de caminhos etiológicos que levam ao parto prematuro.

Gráfico 1: Relação entre prematuridade e RPM.



Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Além disso, estudos epidemiológicos recentes salientam que, embora a RPM aumente o risco de prematuridade em geral, a complexidade dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos, incluindo fatores inflamatórios e infecciosos que fragilizam as membranas, não se traduzem em diferenças significativas entre subtipos de prematuridade em algumas populações (Jena *et al.*, 2022).

A relação entre prematuridade e idade materna, apresentada na Tabela 4, mostra que a maior parte das gestantes se encontra na faixa etária de 20 a 34 anos (64,9%; n = 72), seguida pelas adolescentes ≤19 anos (19,8%; n = 22) e pelas mulheres com 35 anos ou mais (15,3%; n = 17). Entre as adolescentes, observou-se proporção relativamente maior de prematuridade precoce (n = 10) quando comparada às demais faixas etárias. Entretanto, essa associação não apresentou significância estatística ($\chi^2 = 4,75$; $p = 0,314$).

Tabela 4: Relação entre prematuridade e idade materna.

Tipo de prematuridade	**20-34 (%)**	**≥35 (%)**	**≤19 (%)**
Tardia	44,14%	12,61%	10,81%
Precoce	18,92%	2,70%	9,01%
Não informado	1,80%	0	0

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Os achados no recorte pesquisado diferem da literatura, que indica que tanto gestantes adolescentes quanto mulheres com idade materna avançada apresentam maior risco de parto prematuro, devido a fatores biológicos, sociais e de saúde materna (Tembo *et al.*, 2020). Alguns estudos sugerem que adolescentes podem apresentar maior risco de prematuridade precoce em decorrência de imaturidade uterina, menor acesso a cuidados pré-natais e maior prevalência de condições obstétricas adversas, enquanto

mulheres com ≥35 anos apresentam riscos relacionados a comorbidades crônicas e alterações vasculares que podem impactar o desenvolvimento fetal (Fuchs *et al.*, 2018).

A Tabela 5 mostra a associação entre prematuridade e número de consultas realizadas no pré-natal. Das gestantes avaliadas, cerca de 91% (n = 101) realizaram acompanhamento pré-natal, enquanto 9% (n = 10) não o realizaram, por motivos não elucidados. Entretanto, ressalta-se que a realização do pré-natal não implica necessariamente adequação da assistência, uma vez que nem todas as gestantes cumpriram o número mínimo recomendado de seis consultas. Quanto ao número de consultas de pré-natal, verificou-se que 71,2% (n = 79) das gestantes realizaram seis ou mais consultas, enquanto 23,4% (n = 26) realizaram menos de seis consultas. Entre aquelas com menos de seis consultas, observou-se maior proporção de prematuridade precoce (n = 10) em comparação às que realizaram acompanhamento adequado. Essa associação foi estatisticamente significativa (p = 0,002), indicando relação entre número insuficiente de consultas pré-natais e ocorrência de prematuridade precoce.

Tabela 5: Associação entre prematuridade e número de consultas realizadas no pré-natal.

Tipos de prematuridade	≥6	<6	Não informado	Total
Tardia	60	14	1	75
Precoce	19	10	5	34
Não informado	0	2	0	2
Total	79	26	6	111

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Esses achados corroboram os da literatura, que evidenciam que a insuficiência do pré-natal está diretamente relacionada a desfechos obstétricos adversos, como parto prematuro, baixo peso ao nascer e complicações neonatais (WHO, 2023). A prematuridade precoce, em particular, é frequentemente associada à detecção tardia de condições maternas de risco, como hipertensão, infecções ou condições fetais, como restrição de crescimento fetal, que podem ser identificadas e manejadas precocemente em consultas regulares. A cobertura inadequada do pré-natal reflete barreiras socioeconômicas e estruturais, incluindo dificuldade de acesso a serviços de saúde, baixa escolaridade materna e falta de orientação sobre a importância das consultas (Albarqi, 2025).

5 CONCLUSÃO

O presente estudo possibilitou a construção do perfil epidemiológico das gestantes que apresentaram parto prematuro analisando os prontuários de um hospital público em Patos de Minas (MG), entre julho e dezembro do ano de 2022, evidenciando a complexidade e multifatorialidade desse importante problema de saúde pública. Observou-se predominância de mulheres na faixa etária de 20-34 anos, mesmo com a realização de pré-natal.

Apesar de algumas variáveis não terem apresentado associação estatisticamente significativa com o tipo de prematuridade, os achados demonstraram

tendências clínicas relevantes, especialmente no que se refere à necessidade de suporte neonatal especializado, maior proporção de cesarianas e piores indicadores de vitalidade entre prematuros mais precoces.

Os resultados reforçam que a prematuridade não deve ser compreendida a partir de um único fator causal, mas sim como desfecho de múltiplas interações entre aspectos biológicos, clínicos, obstétricos e assistenciais. Nesse contexto, destaca-se a importância da qualificação do acompanhamento pré-natal, com identificação precoce de condições de risco e intervenções oportunas, como estratégia fundamental para redução da prematuridade e de suas complicações.

Adicionalmente, reconhece-se como limitação do estudo o tamanho amostral relativamente reduzido, que pode ter limitado o poder estatístico das análises inferenciais. Ainda assim, a pesquisa contribui de maneira significativa para o conhecimento local acerca do perfil das gestantes com parto prematuro, fornecendo subsídios para o planejamento de ações em saúde direcionadas à prevenção, ao monitoramento de fatores de risco e à melhoria da assistência materna e neonatal.

REFERÊNCIAS

ALBARQI, M. N. The impact of prenatal care on the prevention of neonatal outcomes: A systematic review and meta-Analysis of global health interventions. **Healthcare**, v. 13, n. 9, p. 1076-1095, maio de 2025.

ALBERTON, M.; ROSA, V. M.; ISER, B. P. M. Prevalence and temporal trend of prematurity in Brazil before and during the COVID-19 pandemic: a historical time series analysis, 2011-2021. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 32, n. 2, e2022603, maio de 2023.

ASSIS, T. de S. C. *et al*. Gravidez na adolescência no Brasil: fatores associados à idade materna. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 1065-1074, out. de 2021.

BASEGGIO, D. B. *et al*. Vivências de mães e bebês prematuros durante a internação neonatal. **Trends in Psychology**, Ribeirão Preto, v. 25, n. 1, p. 153-167, mar. de 2017.

BÉTRAN, A. P. *et al.* The increasing trend in caesarean section rates: global, regional and national estimates 1990-2014. **PLOS One**, v. 11, n. 2, e0148343, fev. de 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde** – CNES, 2021.

BROWN, M. A. *et al.* Hypertensive disorders of pregnancy: ISSHP classification, diagnosis, and management recommendations. **Hypertension**, v. 72, n. 1, p. 24-43, jun. de 2018.

CHAWANPAIBOON, S. *et al.* Global, regional, and national estimates of levels of preterm birth in 2014: a systematic review and modelling analysis. **The Lancet Global Health**, v. 7, n. 1, p. 37– 46, jan. de 2019.

CRUZ, A. A. M. B. *et al*. Fatores de natureza social associados ao risco de prematuridade em município paulista. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 36, n. 1, p. 1-7, 2023.

CUNNINGHAM, F. G. **Obstetrícia de Williams**. 25. ed. Porto Alegre: AMGH, 2021.

DAVIS, C. **Statistical testing with jamovi and JASP**: open source software. Health: statistics without mathematics. VOR Press, 2020. 340 p.

DIAS, B. A. S. *et al.* Prematuridade recorrente: dados do estudo "Nascer no Brasil". **Revista de Saúde Pública**, v. 56, n. 7, 2022.

DÓRIA, M. T., SPAUTZ, C. C. Trabalho de parto prematuro: predição e prevenção. **Femina**, Curitiba, v. 39, n. 9, p. 443-449, set. de 2011.

ESPOSITO, G. *et al.* The role of maternal age on the risk of preterm birth among singletons and multiples: a retrospective cohort study in Lombardy, Northern Italy. **BMC Pregnancy and Childbirth**, Milão, v. 22, n. 1, p. 234-245, mar. de 2022.

FIGUERÊDO, E. D. *et al.* Maternal age and adverse perinatal outcomes in a birth cohort (BRISA) from a Northeastern Brazilian city. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 36, n. 12, p. 562-568, dez. de 2014.

FONTOURA, J. P., FEITOSA, T. E. C., NOBRE, C. K. Análise dos fatores de risco e complicações associadas ao parto prematuro: revisão de literatura. **Revista FT**, v. 27, ed. 127, out. de 2023.

FUCHS F. *et al*. Effect of Maternal Age on the Risk of Preterm Birth: A Large Cohort Study. **PLOS, ONE**, v. 73, n. 6, 340-342, jun. de 2018.

GABBE, S. G. *et al*. **Obstetrícia**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2015.

HACKBARTH, B. B. *et al*. Suscetibilidade à prematuridade: investigação de fatores comportamentais, genéticos, médicos e sociodemográficos. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 37, n. 8, p. 353-358, 2015.

JANTSCH L, B. *et al.* Fatores associados à necessidade de terapia intensiva neonatal em prematuros tardios. **Revista Renome**, v. 10, n. 1, p. 76-84, set. de 2021.

JENA, B. H. *et al.* Incidence of preterm premature rupture of membranes and its association with inter-pregnancy interval: a prospective cohort study. **Scientific Reports**, v. 12, n. 5714, abr. 2022.

KOULLALI, B. *et al.* The association between parity and spontaneous preterm birth: a population based study. **BMC Pregnancy Childbirth**, v. 20, n. 233, abr. de 2020.

LEE, H. C.; SUBEH, M.; GOULD, J. B. Low Apgar score and mortality in extremely preterm neonates born in the United States. **Acta Paediatr**, v. 99, n. 12, p. 1785-1789, dez. de 2010.

MARTINELLI, K. G. *et al.* Prematuridade no Brasil entre 2012 e 2019: dados do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos. **Revista Brasileira de Estudos de População**, Espírito Santo, v. 38, n. 1 p. 1-15, e0173, 2021.

MAIA A. A. A. *et al.* Fatores de risco da prematuridade: uma revisão narrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 15, n. 2, e9711, fev. de 2022.

MARTINS, M. C. *et al.* Percepções de mães nutrizes ao vivenciarem a prematuridade na unidade de terapia intensiva neonatal. **Cogitare Enfermagem**, Brasília, v. 27, n. 1, e80125, 2022.

MOTA, T. G. C. S. *et al.* Influência da vida de parto sobre os resultados perinatais de mulheres que tiveram parto prematuro. **Revista de Medicina da UFC**, v. 58, n.1, p. 37-44, mar. de 2018.

OLIVEIRA, L. L. *et al.* Maternal and neonatal factors related to prematurity. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 50, n. 3, p. 382–389, mai.-jun. de 2016.

PHILLIPS, C. *et al.* Risk of recurrent spontaneous preterm birth: a systematic review and meta-analysis. **BMJ Open,** v. 7, n. 6, e015402, jun. de 2017.

ROBERTS, J. M., REDMAN, C.W. Pre-eclampsia: more than pregnancy-induced hypertension. **Lancet**, v. 341, n. 8858, P. 1447-1451, jun. de 1993.

ROMERO, R. *et al.* Vaginal progesterone reduces the risk of preterm birth and adverse perinatal outcomes in singleton gestations with a midtrimester sonographic short cervix (≤25 mm): an updated individual patient data meta-analysis. **American Journal of Obstetrics & Gynecology**, v. 233, n. 1, p. 1-5, jul. de 2025.

SAEEDI P. *et al*. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 157, 107843, 2019.

SALARI, N. *et al*. Prevalência global de infecção urinária em gestantes: uma revisão sistemática e meta-análise. **Saúde Pública**, v. 224, n. 1, p. 58-65, nov. de 2023.

SILVA, I. *et al.* Associação entre abuso de álcool durante a gestação e o peso ao nascer. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 5, p. 864-869, out. de 2011.

SILVEIRA, M. F. *et al.* Determinants of preterm birth: Pelotas, Rio Grande do Sul. **Caderno de Saúde Pública**, v. 26, n. 1, p. 185-194, jan. de 2010.

STORINO A. F. L. *et al.* Uso profilático de surfactante pulmonar em prematuros para prevenção da síndrome do desconforto respiratório. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 4, p. 10972-10984, jan. de 2020.

TAKAHASHI, M., *et al.* Fetal growth restriction as the initial finding of preeclampsia is a clinical predictor of maternal and neonatal prognoses: a single-center retrospective study.**BMC Pregnancy Childbirth**, v. 21, n. 678, out. de 2021.

TEMBO, T. *et al.* The association of maternal age with adverse neonatal outcomes in Lusaka, Zambia: a prospective cohort study. **BMC Pregnancy Childbirth**, v. 20, n. 684, nov. de 2020.

THOMSON, A. J. Care of Women Presenting with Suspected Preterm Prelabour Rupture of Membranes from 24+0 Weeks of Gestation. **BJOG: an International Journal of Obstetrics and Gynecology**, v. 126, p. 152–166, 2019.

VERA-PONCE, V.J. *et al.* Global prevalence of preeclampsia, eclampsia, and HELLP syndrome: a systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Reproductive Health**, v. 7, n.1, nov. de 2025.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION Statement on caesarean section rates. Geneva: WHO, 2023.

ZUGAIB, M. **Zugaib obstetrícia**. 5. ed. Barueri: Manole, 2023.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 548-562, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Prevalência e fatores associados à obesidade entre adolescentes: um estudo transversal em uma escola de Patos de Minas (MG)

Prevalence and Factors associated with obesity among adolescents: a cross-sectional study in a school in Patos de Minas (MG)

LÍVIA GARCIA TEIXEIRA
Discente de Medicina (UNIPAM)
liviagt@unipam.edu.br

JULIANA RIBEIRO GOUVEIA REIS
Professora orientadora (UNIPAM)
julianargr@unipam.edu.br

DANIELLE DE FREITAS GONÇALVES
Professora coorientadora (UNIPAM)
daniellefg@unipam.edu.br

Resumo: Este estudo transversal quantitativo avaliou a prevalência de obesidade e fatores associados entre adolescentes de 14 a 17 anos matriculados em uma escola de Patos de Minas (MG). Foram incluídos 10 participantes que realizaram avaliação antropométrica (IMC segundo OMS), bioimpedância elétrica, e que responderam aos questionários IPAQ e IWQOL-Kids. O IMC classificou 60% como eutrofia, 30% sobrepeso e 10% obesidade, porém 20% dos eutróficos apresentaram percentual de gordura elevado. A média de gordura corporal foi 23,4% (DP 9,2). Observou-se associação entre alta adiposidade, menor qualidade de vida e presença de distúrbios metabólicos. A atividade física elevada correlacionou-se à menor gordura corporal, apesar do alto tempo sedentário. A amostra reduzida e o delineamento transversal limitam inferências causais. Os achados reforçam a necessidade de avaliação multidimensional da composição corporal e seus impactos psicossociais em adolescentes escolares.
Palavras-chave: obesidade; adolescente; qualidade de vida.

Abstract: This quantitative cross-sectional study evaluated the prevalence of obesity and associated factors among adolescents aged 14 to 17 years enrolled in a school in Patos de Minas, Minas Gerais State, Brazil. Ten participants were included and underwent anthropometric assessment (BMI according to WHO criteria), bioelectrical impedance analysis, and completed the IPAQ and IWQOL-Kids questionnaires. Based on BMI classification, 60% were categorized as normal weight, 30% as overweight, and 10% as obese; however, 20% of those classified as normal weight presented elevated body fat percentage. The mean body fat percentage was 23.4% (SD 9.2). An association was observed between higher adiposity, lower quality of life, and the presence of metabolic disorders. Higher levels of physical activity were correlated with lower body fat percentage, despite prolonged sedentary time. The small sample size and cross-sectional

design limit causal inferences. The findings highlight the need for a multidimensional assessment of body composition and its psychosocial impacts among school-aged adolescents.
Keywords: obesity; adolescent; quality of life.

1 INTRODUÇÃO

A obesidade na adolescência é uma doença caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal em jovens de 10 a 19 anos, que leva a sérios riscos à saúde, incluindo resistência à insulina, diabetes tipo 2, hipertensão, problemas ortopédicos, apneia do sono e problemas psicológicos, como baixa autoestima e depressão (OMS, 2020). A obesidade em adolescentes é tipicamente definida por um índice de massa corporal (IMC) acima do percentil 97 ou acima do Escore Z +2 para jovens entre 5 e 20 anos de idade (OMS, 2007). De etiologia multifatorial, a obesidade é resultado de uma combinação entre fatores genéticos, econômicos e sociais; e tem como determinante o aumento do consumo calórico e o baixo gasto energético (Brasil, 2014).

A epidemiologia da obesidade na adolescência no Brasil revela uma prevalência crescente e preocupante. Dados mostram que a obesidade entre adolescentes atinge diferentes grupos de maneira desigual, influenciada por fatores como sexo, condição financeira, dieta, localização geográfica e níveis atividade física. Meninas adolescentes têm uma prevalência ligeiramente menor de obesidade em comparação com os meninos (Brasil, 2021). A obesidade é mais comum entre adolescentes de famílias com menor condição financeira, refletindo o impacto das desigualdades socioeconômicas na nutrição e na saúde (IBGE, 2019).

Adolescentes que seguem dietas ricas em alimentos ultraprocessados, com alto teor de açúcar e gordura, possuem maior risco de desenvolver obesidade (Monteiro *et al*., 2018). A localização também desempenha um papel importante: adolescentes que vivem em áreas urbanas têm maior prevalência da doença do que aqueles em áreas rurais, devido ao acesso diferenciado a alimentos e a oportunidades de atividade física (Gigante *et al*., 2019).

Por outro lado, o Guia Alimentar para a População Brasileira, elaborado pelo Ministério da Saúde, recomenda que a base da alimentação saudável seja composta de produtos in natura (alimentos que não sofreram alterações após serem retirados da natureza) ou minimamente processados (alimentos que sofreram mínimos processos após serem retirados da natureza). Essa recomendação está em consonância com o estudo de Alvarez e Joly (2022), que demonstrou uma relação positiva entre o consumo de alimentos industrializados e o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DNTs), como obesidade, câncer e doenças cardiovasculares. A prática de atividade física é um fator crucial na prevenção e controle dessa condição na adolescência. A prática regular de atividade física não só ajuda a controlar o peso corporal, mas também traz benefícios significativos para a saúde mental e emocional dos jovens (Hallal *et al*., 2012).

A obesidade na adolescência tem repercussões significativas na saúde física, mental e social dos jovens. Fisicamente, adolescentes obesos têm um risco aumentado

de desenvolver doenças crônicas como diabetes tipo 2, hipertensão, dislipidemia e problemas ortopédicos (Ludwig, 2018).

Os impactos psicológicos também são profundos. Adolescentes obesos frequentemente enfrentam estigmatização, bullying e discriminação, o que pode levar a problemas de autoestima, ansiedade e depressão (Pulgaron, 2013). Socialmente, a obesidade pode limitar a participação em atividades físicas e esportivas, além de influenciar negativamente as interações sociais, devido à percepção do corpo e ao estigma associado. Esses fatores contribuem para o isolamento social e a redução da qualidade de vida. Além disso, a maioria dos adolescentes obesos tende a se tornar adultos obesos (Franco *et al*., 2020).

Assim sendo, coletar dados sobre a obesidade na adolescência é fundamental, pois pode incentivar a formulação de políticas públicas baseadas em evidências para promover intervenções mais direcionadas e permitir que outros pesquisadores explorem novos ângulos do problema.

1.1 JUSTIFICATIVA

A obesidade é reconhecida como uma doença crônica com inúmeras implicações negativas ao longo da vida. A OMS afirma que a obesidade é um dos mais graves problemas de saúde atualmente. Tem uma prevalência de 7% nos adolescentes na faixa etária de 12 a 17 anos e, hoje em dia, ela é duas vezes mais comum entre adolescentes do que há 30 anos.

Nesse contexto, julga-se necessário reunir dados referentes à prevalência da obesidade entre adolescentes escolares, bem como investigar a sua associação com possíveis fatores que possam favorecer o excesso de peso corporal, para compreender a extensão desse problema entre os adolescentes escolares. Com base nessa análise, é possível elucidar o perfil da obesidade na adolescência num colégio de Ensino Médio de Patos de Minas (MG), com o objetivo de orientar e desencadear futuras ações que possam melhorar e promover saúde de forma multidisciplinar.

2 OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Este estudo tem como objetivo determinar a prevalência e identificar as associações relacionadas à obesidade em adolescentes de uma escola de Patos de Minas.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos são:

- avaliar a composição corporal por meio do Índice de Massa Corporal (IMC) e a prevalência de obesidade nessa população;
- avaliar a composição corporal por meio da Bioimpedância Elétrica (BIA);
- avaliar o Nível de Atividade Física Habitual;
- avaliar o Impacto do Peso na Qualidade de Vida.

3 REVISÃO TEÓRICA

3.1 OBESIDADE

A obesidade é definida como uma doença crônica, caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal. Esse acúmulo excessivo ou anormal de tecido adiposo resulta de uma combinação de fatores sociais, psicológicos, genéticos e físicos (Mensorio; Costa Junior, 2016). Diversos elementos contribuem para o aumento da prevalência da obesidade entre adolescentes, incluindo questões socioeconômicas, aspectos culturais, psicossociais, hábitos alimentares e prática de atividade física (Smith *et al*., 2018). De acordo com o Ministério da Saúde, mais de 340 milhões de jovens e adolescentes apresentam sobrepeso e obesidade no mundo (Brasil, 2022). Essa prevalência tem mostrado um aumento preocupante nas últimas décadas. A obesidade infantil está intimamente ligada à interação entre fatores genéticos herdados dos seus progenitores e fatores ambientais aos quais a criança é exposta durante a sua formação, como o consumo excessivo de calorias, geralmente superiores às quantidades recomendadas para cada fase do desenvolvimento da criança, bebidas açucaradas e alimentos industrializados, associados ainda a longos períodos de tempo em frente às telas (Soares *et al*., 2024).

Com o aumento de tal comorbidade, somos levados a presenciar um crescente risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares e metabólicas na idade adulta. Já foi verificado que indivíduos que são obesos desde a infância têm aproximadamente três vezes mais risco de mortalidade na vida adulta em comparação com aqueles indivíduos de peso adequado. Doenças como o Diabetes Mellitus tipo 2, caracterizado pela incapacidade de organismo de utilizar adequadamente a insulina, e doenças arteriais oclusivas, tanto cardíacas quanto cerebrais, podem ser evitadas por meio de políticas e intervenções pautadas na prevenção dessa comorbidade (OMS, 2022).

As mudanças sociais, o avanço da tecnologia e o aumento de estímulos audiovisuais têm incentivado um padrão de comportamento sedentário e inativo nas crianças. (Viana *et al*., 2023). A promoção de atividades físicas regulares é uma das estratégias mais eficazes para controlar a obesidade. Exercícios aeróbicos e de resistência não apenas contribuem para a redução do peso, mas também melhoram a saúde cardiovascular e a aptidão física geral.

A obesidade em adolescentes é uma condição complexa que requer abordagens integradas e multidisciplinares para prevenção e tratamento. Entender a prevalência e os fatores associados à obesidade é crucial para desenvolver políticas públicas eficazes e promover a saúde dos adolescentes. A coleta contínua de dados e a pesquisa acadêmica são essenciais para adaptar e melhorar as estratégias de intervenção, garantindo que sejam baseadas em evidências e culturalmente relevantes.

3.2 BIOIMPEDÂNCIA

A bioimpedância elétrica (BIA) é uma técnica não invasiva amplamente utilizada para avaliar a composição corporal. Ela funciona medindo a resistência do corpo à passagem de uma corrente elétrica de baixa intensidade. A partir dessa

resistência, é possível estimar a quantidade de água corporal total, massa magra, massa gorda e outros componentes corporais (Kyle *et al*., 2004).

A BIA é utilizada para monitorar a composição corporal de jovens, adultos e idosos, ajudando a identificar riscos associados ao excesso de gordura corporal ou à insuficiência de massa muscular. Essa avaliação é fundamental para acompanhar o crescimento e o desenvolvimento saudável, além de identificar precocemente possíveis problemas de saúde como obesidade e desnutrição (Heymsfield *et al*., 2015).

No entanto, a precisão da BIA pode ser influenciada por fatores como a hidratação, a temperatura corporal e o estado alimentar, o que deve ser controlado para obter resultados precisos (WARD, 2019).

A BIA é uma ferramenta prática e eficiente para a avaliação da composição corporal em adolescentes, proporcionando informações valiosas para o acompanhamento do crescimento e do desenvolvimento saudável. No entanto, é importante seguir rigorosamente os procedimentos de medição e considerar fatores que podem influenciar a precisão dos resultados para garantir uma avaliação correta (Sperandei *et al*., 2016).

3.3 QUALIDADE DE VIDA E EXERCÍCIO FÍSICO

Segundo o Ministério da Saúde, qualidade de vida é definida como um equilíbrio entre diversas áreas da vida de uma pessoa, incluindo aspectos físicos, mentais, familiares, também abrangendo o trabalho, a moradia, entre outras situações. A OMS descreve qualidade de vida como "a percepção do indivíduo de sua inserção na vida, no contexto da cultura e sistemas de valores nos quais ele vive, e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações" (OMS, 1994).

Um estilo de vida sedentário resulta em uma redução do funcionamento físico e um aumento de patologias. Os benefícios da atividade física para uma melhor qualidade de vida envolvem não apenas o corpo, mas também aspectos psicológicos, físicos, emocionais e sociais. Um envelhecimento ativo, associado a uma boa qualidade de vida, reduz a quantidade de anos de incapacidade, destacando a importância de adotar medidas para controlar o peso corporal desde jovem, a fim de reduzir problemas de saúde, melhorar a aptidão física e a qualidade de vida.

Adolescentes que participam de atividades físicas regulares tendem a ter uma menor prevalência de obesidade. As recomendações sugerem que os adolescentes realizem pelo menos 60 minutos de atividade física de intensidade moderada a vigorosa diariamente, incluindo exercícios aeróbicos e de fortalecimento muscular (OMS, 2020). No entanto, muitos adolescentes não atingem essas recomendações, contribuindo para o aumento das taxas de obesidade (Hallal *et al*., 2012).

Diversos fatores influenciam os níveis de atividade física entre os adolescentes, incluindo a disponibilidade de espaços seguros para prática de exercícios, programas escolares de educação física, apoio familiar e acesso a atividades extracurriculares. Adolescentes em áreas urbanas muitas vezes enfrentam desafios adicionais, como falta de espaços verdes e insegurança, que limitam as oportunidades de prática de atividade física.

O exercício físico tem sido usado como importante ferramenta na prevenção e no tratamento da obesidade por desenvolver qualidades físicas que modificam positivamente a composição corporal e a atividade metabólica e por atenuar as comorbidades associadas ao excesso de peso.

O Questionário IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) foi desenvolvido por uma equipe internacional de pesquisadores liderada pelo Dr. Michael Sjöström. Ele foi traduzido para vários idiomas, incluindo o português, por diferentes grupos de pesquisa em todo o mundo e avalia o nível de atividade física. Inicialmente ele foi validado para população adulta, sendo posteriormente validado para adolescentes e idosos brasileiros.

O formato atual da versão curta possibilita quantificar o total de atividade física praticada na semana anterior, separando os tipos de atividade física por intensidade em leve, moderada e vigorosa (Matsudo *et al*., 2024). Assim é possível coletar informações do total de atividade física praticada e a intensidade que os jovens são mais ativos.

Ele é composto por perguntas sobre diferentes tipos de atividades físicas realizadas em diferentes domínios, como trabalho, transporte, atividades domésticas, atividades de lazer e esportes. Além do volume total de atividades exercidas, a distribuição das atividades físicas em diferentes domínios pode ser analisada para entender melhor o padrão de atividade física do adolescente. Por exemplo, é possível verificar se a maior parte da atividade física é realizada durante o lazer ou se envolve atividades mais estruturadas, como esportes organizados (Luciano *et al*., 2016).

3.4 IMPACTO DO PESO NA QUALIDADE DE VIDA

O peso corporal exerce um impacto significativo e multifacetado na qualidade de vida dos jovens. A obesidade pode influenciar negativamente as interações sociais e a participação em atividades de grupo. Jovens com excesso de peso podem sentir-se excluídos ou evitar situações sociais por medo de julgamento ou ridicularização (Neumark-Sztainer *et al*., 2002). A estigmatização social associada ao peso pode resultar em isolamento social e dificuldade em formar amizades, impactando a qualidade de vida social (Strauss; Pollack, 2003). Além disso, o desconforto físico e a dor crônica podem ser mais prevalentes entre os jovens com excesso de peso, contribuindo para uma pior percepção da qualidade de vida (Schwimmer *et al*., 2003).

O IWQOL-Kids é um questionário validado e desenvolvido para medir especificamente o impacto do peso na qualidade de vida de jovens de 11 a 19 anos. Ele foi adaptado a partir do IWQOL (Impact of Weight on Quality of Life) utilizado em adultos, com modificações para refletir as experiências e preocupações únicas dos adolescentes (Kolotkin *et al*., 2006). O IWQOL-Kids consiste em várias dimensões que abrangem os principais aspectos da qualidade de vida afetados pelo peso, incluindo: Qualidade de Vida Física: Avalia a mobilidade, a capacidade de participar de atividades físicas e o desconforto físico relacionado ao peso; Qualidade de Vida Emocional: Mede a autoestima, a imagem corporal, sentimentos de tristeza ou depressão e a ansiedade relacionada ao peso; Qualidade de Vida Social: Examina as interações sociais, experiências de bullying, aceitação pelos pares e participação em atividades sociais; Qualidade de Vida Escolar: Avalia o impacto do peso no desempenho acadêmico,

incluindo a concentração, a motivação e as relações com colegas e professores (*Kolotkin et al*., 2006).

O IWQOL-Kids é utilizado tanto em contextos clínicos quanto em pesquisas para avaliar intervenções e programas de prevenção e tratamento da obesidade. Ele fornece uma medida abrangente e detalhada de como o peso afeta a vida dos jovens, permitindo uma abordagem mais holística e individualizada no tratamento e apoio (Kolotkin *et al*., 2006).

4 METODOLOGIA

O presente estudo é do tipo descritivo, transversal com abordagem quantitativa. Trata-se de uma amostra intencional com 10 adolescentes regularmente matriculados no primeiro, segundo e terceiro ano do Ensino Médio do Colégio UNIPAM. A pesquisa foi realizada no Colégio do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), no município de Patos de Minas (MG). A seleção dos participantes seguiu critérios específicos, como a disponibilidade e a voluntariedade para participar da pesquisa.

Foram incluídos adolescentes, de ambos os sexos, com faixa etária de 14 a 17 anos de idade, regularmente matriculados no primeiro,no segundo e no terceiro ano do Ensino Médio no Colégio UNIPAM de Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil, durante o ano de 2024-2025, que concordaram em participar, através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para pais/responsáveis legais e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), respaldados pela Resolução 466/12.

Foram excluídos do estudo aqueles participantes que tinham condições médicas graves, com dificuldade para manter-se em ortostatismo; ou indivíduos que estivessem participando de intervenções ou tratamentos específicos para perda de peso ou controle da obesidade durante o período do estudo. Além de alunas grávidas ou no período pós-parto, já que a gravidez influencia as medidas antropométricas e os resultados da amostra.

A antropometria foi realizada medindo o peso e a altura através de uma balança e para o cálculo do IMC (classificação conforme OMS, 2007). A avaliação da composição corporal foi feita através da Bioimpedância, que mede a porcentagem de gordura corporal. O equipamento é validado e foi seguido protocolos garantindo confiabilidade. Os questionários IPAQ (nível de atividade física) e IWQOL-Kids (impacto do peso na qualidade de vida) foram aplicados através de um formulário.

A análise dos dados ocorreu mediante estatística descritiva, média e desvio padrão, com suas respectivas representações em tabelas e gráficos elaborados por meio da plataforma de software SPSS.

O presente estudo foi enviado para o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) e recebeu parecer de aprovação sob o número 7.049.045. O sigilo é garantido e os participantes podem desistir a qualquer momento.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta de dados foi iniciada a partir de 15 de abril de 2025. Foram avaliados 10 participantes, estudantes matriculados no Ensino Médio, de ambos os sexos.

A composição da amostra foi de 7 adolescentes do sexo feminino (70%) e 3 do sexo masculino (30%), com idades entre 15 a 17 anos, média de 16,2 (DP = 0,6). Nenhuma das participantes do sexo feminino estava gestante ou no período pós-parto. Quanto ao perfil de saúde dos participantes, observou-se que 1 (10%) adolescente relatou diagnóstico de dislipidemia; 1 (10%) possui resistência à insulina em uso de Metformina; e 1 (10%) referiu diagnóstico de depressão, mas não faz uso de medicamentos. Os demais participantes (70%) negaram condições médicas preexistentes e uso de medicamentos contínuos.

Tabela 1: Características Gerais da Amostra (n=10).

Participante	**Sexo**	**Idade**	**Condições Clínicas**	**IMC (Classificação)**	**% Gordura (BIA)**	**Nível de Atividade Física (IPAQ)**	**Impacto do peso na Qualidade de Vida (IWQOL-KIDS)**
1	F	16	Dislipidemia	Sobrepeso	31% (Alto)	Inativo	94.4 Excelente
2	F	17	Resistência insulínica	Sobrepeso	33.3% (Muito alto)	Inativo	75.0 Impacto moderado (EC grave)
3	M	16		Obesidade	28.5% (Acima da média)	Baixo nível	83.3 Boa (EC moderada)
4	F	16		Eutrofia	28.2% (Acima da média)	Muito ativo	83.8 Boa (EC grave)
5	F	17		Sobrepeso	32.2% (Alto)	Moderadamente ativo	92.5 Excelente
6	F	16		Eutrofia	20.2% (Baixo)	Moderadamente ativo	81.9 Boa (EC moderada)
7	M	16		Eutrofia	12.5% (Essencial)	Muito ativo	99.3 Ótima

Participante	Sexo	Idade	Condições Clínicas	IMC (Classificação)	% Gordura (BIA)	Nível de Atividade Física (IPAQ)	Impacto do peso na Qualidade de Vida (IWQOL-KIDS)
8	F	16		Eutrofia	20.4% (Baixo)	Baixo nível	89.1 Muito boa
9	F	17	Depressão	Eutrofia	30.5% (Alto)	Muito ativo	44.4 Impacto grave (EC crítica)
10	M	15		Eutrofia	7.5% (Essencial)	Muito ativo	100.0 Ótima

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Adolescentes do sexo feminino apresentaram maior percentual de gordura (média=28.7% vs. 16.2% no masculino), consistente com a literatura sobre diferenças biológicas na composição corporal.

Todos os casos de dislipidemia e resistência à insulina ocorreram em participantes com sobrepeso, inatividade física e percentual de gordura elevado, podendo reforçar a relação entre adiposidade e risco metabólico.

Apesar de classificar 60% da amostra como eutróficos, o IMC mostrou-se insuficiente para identificar riscos metabólicos em alguns casos. Cerca de 20% dos participantes com IMC normal apresentaram percentual de gordura elevado (>30% pela BIA), sendo que um deles registrou a pior qualidade de vida (44,4). Essa discrepância corrobora estudos que alertam para a baixa sensibilidade do IMC quando usado isoladamente, reforçando a necessidade de métodos complementares para avaliação da composição corporal e riscos associados.

Os resultados revelaram uma prevalência significativa de baixa autoestima corporal (EC<60) no questionário IWQOL-KIDS, com associação significativa a percentuais elevados de gordura corporal (30%). Destaca-se o Participante 2 (sobrepeso, 33.3% de gordura), que apresentou a menor pontuação de EC (27.8), embora sua qualidade de vida total se mantivesse dentro da média - achado que sugere relação entre o possível comprometimento psicológico sobre alterações globais na qualidade de vida. Adicionalmente, o participante com diagnóstico de depressão (eutrófico pelo IMC, porém com 30.5% de gordura) registrou o pior escore geral de qualidade de vida (44.4), indicando que distúrbios psicológicos podem influenciar a QV independentemente do estado nutricional. Esses achados corroboram a literatura sobre estigma do peso e reforçam a importância da avaliação multidimensional em adolescentes, contemplando tanto parâmetros objetivos (como composição corporal) quanto subjetivos (autoestima e saúde mental).

Os participantes muito ativos (IPAQ>3000 MET-min/sem) apresentaram menor percentual de gordura (média 18.7% vs 28.1% nos menos ativos), mesmo considerando

o alto tempo sedentário. Esse achado reforça o "paradoxo do sedentarismo ativo" (Ekelund *et al*., 2016), em que a prática de exercícios pode compensar parcialmente os efeitos negativos do tempo sentado.

O IMC é classificado segundo curvas da OMS (Z-score) para sexo e idade. O IMC médio foi de 22.9 kg/m² (classificação próxima ao limite do sobrepeso).60% da amostra foi classificada como eutrófica, 30% com sobrepeso e 10% com obesidade.

Tabela 2: Dados referentes ao IMC.

Média	Mediana	Desvio Padrão
22.9	22.5	3.8

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

O percentual de gordura variou significativamente (DP = 9.2), com casos de eutrofia, mas gordura elevada. A gordura essencial, presente em dois participantes (20%), outros dois (20%) com baixo percentual, dois (20%) acima da média, três (30%) com alto e um (10%) com percentual muito alto.

Tabela 3: Dados referentes à % gordura corporal (BIA).

Média	Mediana	Desvio Padrão
23.4	24.4	9.2

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Quanto ao Impacto do peso na Qualidade de Vida (IWQOL-KIDS), 80% sem impacto (>75 pontos), 10% com impacto moderado (50-75) e 10% com impacto grave na qualidade de vida (<50).

O Questionário IWOL KIDS analisa as seguintes variáveis: Conforto Físico (CF), Estima Corporal (EC), Vida Social (VS), Relações Familiares (RF). A qualidade de vida (IWQOL-KIDS) teve média 84.4, mas com ampla dispersão (um caso grave: 44.4), perdendo pontos principalmente na EC.

Tabela 4: Dados referentes ao IWQOL-KIDS.

Média	Mediana	Desvio Padrão
84.4	86.6	16.9

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

O questionário IPAQ é classificado como Inativo: 0 MET-min/semana. Baixo nível: <600 MET-min/semana. Moderadamente ativo: 600-3000 MET-min/semana. Muito ativo: >3000 MET-min/semana. A maioria se classifica como muito ativo (40%), enquanto 20% é inativo, 20% baixo nível e 20% moderadamente ativo.

Tabela 5: Nível de Atividade Física (IPAQ) em MET-min/semana*.

Média	Mediana	Desvio Padrão
1.734,7	1395,0	1647,8

*Nota: valores estimados para categorias intervalares (>3000 considerado como 3500; >5000 como 5000; 600-800 como 700; 300-400 como 350).

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Tabela 6: Dados referentes ao comportamento sedentário (IPAQ)

Estatística	Tempo sentado (dias úteis)	Tempo sentado (fim de semana)
Média	3,8 horas/dia	3,3 horas/dia
Mediana	4,0 horas/dia	4,0 horas/dia
Desvio Padrão	0,9 horas/dia	1,3 horas/dia

*Nota: valores convertidos para escala numérica (≥4h=4; 3-4h=3,5; 1-2h=1,5; <1h=0,5).

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

40% da amostra é muito ativa (IPAQ >3000 MET-min/sem), mas 80% relataram ≥4h/dia de comportamento sedentário, mesmo entre "muito ativos" (IPAQ). Isso pode refletir comportamentos modernos (ex.: tempo de tela).

A principal dificuldade encontrada na realização do estudo foi a baixa taxa de adesão dos alunos, provavelmente relacionada ao limitado engajamento dos pais ou responsáveis no processo de consentimento. Esse desafio metodológico reforça a necessidade de estratégias mais eficazes para recrutamento em pesquisas com adolescentes. Além disso, a amostra pequena (n = 10) limita análises estatísticas. Os dados transversais impedem inferências causais. Os questionários IPAQ E IWQOL KIDS dependem do autorrelato, o que pode conter viés de memória. A Bioimpedância, embora validada, tem margens de erro para hidratação e etnia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados destacam a importância de avaliar a composição corporal além do IMC em adolescentes, especialmente em casos de eutrofia com gordura elevada. Apesar da alta prevalência de sedentarismo, a atividade física mostrou-se protetora para a adiposidade.

Apesar da limitação amostra (n = 10), os dados coletados permitem análises preliminares sobre a relação entre obesidade, nível de atividade física (avaliado pelo IPAQ) e qualidade de vida (mensurado pelo IWQOL-Kids) em adolescentes escolares. Embora a pequena amostra não possibilite inferências estatísticas robustas, a identificação de tendências, como a prevalência de comorbidades metabólicas e psicossociais, pode subsidiar intervenções locais no ambiente escolar. Esses achados parciais reforçam a importância de estudos longitudinais futuros, com amostras mais representativas, para embasar políticas públicas de prevenção da obesidade em adolescentes.

REFERÊNCIAS

ABESO. **Mapa da obesidade**. Disponível em: https://abeso.org.br/obesidade-e-sindrome-metabolica/mapa-da-obesidade/.

ALVAREZ, T. G.; JOLY, M. Consumo de alimentos industrializados e modelagem matemática: uma abordagem focada no desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis. **Revista IPT | Tecnologia e Inovação**, v. 6, n. 20, set., 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Instrutivo para o cuidado da criança e do adolescente com sobrepeso e obesidade no âmbito da Atenção Primária à Saúde**. 20223. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/promocao-da-saude/programa-crescer-audavel/publicacoes/instrutivo_crianca_adolescente.pdf/view.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia Alimentar para a População Brasileira**. Brasília, 2014. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_ populacao_brasileira_2ed.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. **O impacto da obesidade**. Brasília, DF: MS, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quero-ter-peso-saudavel/noticias/2022/o-impacto-da-obesidade.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Painéis Saúde Brasil**: mortalidade geral - causas de óbito. Disponível em: https://svs.aids.gov.br/daent/ centrais-de-conteudos/paineis-de-monitoramento/saude-brasil/mortalidade-geral/.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2020**: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico, 2021.

CONCEIÇÃO, M. E. P. *et al.* Hypertriglyceridemic waist phenotype: association with metabolic abnormalities in adolescents. **J Pediatr** (Rio J), 2013.

DIAS, P. C. *et al.* Obesidade e políticas públicas: concepções e estratégias adotadas pelo governo brasileiro. **Cadernos de saúde pública**. Rio de Janeiro, v. 33, n.7, p.1-8, 2017.

EKELUND, U. *et al.* Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. **The Lancet**, [*S. l.*], v. 388. 2016. Disponível em: Disponível em: https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(16)30370-1/fulltext.

FERREIRA, R. W. *et al*. Influence of the environment on physical activity and obesity in adolescents: A review. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 33, n. 3, p. 325-335, 2019.

FRANCO, L. P. *et al*. Obesity in adolescents: epidemiology and diagnostic approach. **Jornal de Pediatria**, v. 96, n. 4, p. 45-58, 2020.

GIGANTE, D. P. *et al*. Nutritional status in Brazilian children: trends from 1974 to 2009. **Public Health Nutrition**, v. 23, n. 11, p. 1819-1826, 2019.

HALLAL, P. C. *et al*. Physical activity levels in Brazil: the Brazilian National Health Survey (PNS 2013). **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 17, supl. 2, p. 215-226, 2012.

HEYMSFIELD, S. B. *et al*. Human body composition: advances in models and methods. **Annual Review of Nutrition**, v. 15, p. 1-23, 2015.

HIARA, Vera Lucia *et al*. Food consumption of adolescents. A simplified questionnaire for evaluating cardiovascular risk. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [*S. l.*], v. 77, n. 4, p. 337-341, out. 2001. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2001001000003.

IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2019.

KOLOTKIN, R. L. *et al*. Avaliação da qualidade de vida relacionada ao peso em adolescentes. **Obesidade** (Primavera de Prata), 2006, 14(3), 448-457.

KYLE, U. G. *et al*. Bioelectrical impedance analysis: review of principles and methods. **Clinical Nutrition**, v. 23, n. 5, p. 1226-1243, 2004.

LOURENÇO, C. L. M. *et al*. Physical activity promotion interventions among adolescents: a systematic review of reviews. **Preventive Medicine Reports**, v. 21, p. 101273, 2021.

LUCIANO, A. de P. *et al*. Nível de atividade física em adolescentes saudáveis. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [*S. l.*], v. 22, n. 3, p. 191-194, jun. 2016. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220162203139863.

LUDWIG, D. S. The epidemiology of obesity: a big picture. **PharmacoEconomics & Outcomes News**, n. 818, p. 26-29, 2018.

MATSUDO, Sandra *et al*. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade de reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, [*S. l.*], v. 6, n. 2, p. 5-18, 2024. Disponível em: https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/931.

MENSORIO, M. S.; COSTA JUNIOR, A. L. Obesidade e estratégias de enfrentamento: o quê destaca a literatura. **Pisc. Saúde & Doenças**, Brasília, v.17, n.3, p.468-482, 2016.

MONTEIRO, C. A. *et al*. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. **Obesity Reviews**. v. 19, n. 4, p. 99-101, 2018.

NEUMARK-SZTAINER, D. *et al*. Weight-teasing among adolescents: Correlations with weight status and disordered eating behaviors. **International Journal of Obesity**, v. 26, n. 1, p. 123-131, 2002.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. **World Health Organization**, 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Obesity and overweight. **World Health Organization**, 2020.

PULGARON, E. R. Childhood obesity: a review of increased risk for physical and psychological comorbidities. **Clinical Therapeutics**, v. 35, n. 1, p. A18-A32, 2013.

SCHWIMMER, J. B. *et al*. Health-related quality of life of severely obese children and adolescents. **JAMA**, v. 289, n. 14, p. 1813-1819, 2003.

SMITH, J. D. *et al*. An individually tailored family-centered intervention for pediatric obesity in primary care: study protocol of a randomized type II hybrid effectiveness-implementation trial (Raising Healthy Children study). **Implementation Science**, v. 13, n. 1, p. 1-15, 2018.

SOARES, M. da S. *et al*. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [*S. l.*], v. 6, n. 2, p. 2057-2083, 2024. Disponível em: https://bjihs.emnuvens.com.br/bjihs/article/view/1539.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Departamento de Nutrologia. **Obesidade na infância e adolescência**. 3. ed. São Paulo: Departamento Científico de Nutrologia, 2019. 240 p. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/Manual_de_Obesidade_-_3a_Ed_web_compressed.pdf.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Departamento Científico de Nutrologia Sociedade Brasileira de Pediatria. **Obesidade na infância e adolescência**: manual de Orientação, 3. ed. São Paulo, 2019.

SPERANDEI, S. **et al**. Bioimpedance as a predictor of percentage body fat in military personnel: a comparative study. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 29, n. 3, p. 271-277, 2016.

STRAUSS, R. S.; POLLACK, H. A. Social marginalization of overweight children. **Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine**, v. 157, n. 8, p. 746-752, 2003.

VIANA, I. B. S. *et al*. Revisão narrativa: fatores associados ao desenvolvimento da obesidade infantil no Brasil. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [*S. l.*], v. 15, n. 11, p. 14984–15011, 2023. DOI: 10.55905/cuadv15n11-109. Disponível em: https://ojs.europubpublications.com/ojs/index.php/ced/article/view/2330.

WARD, L. C. Bioelectrical impedance analysis for body composition assessment: reflections on accuracy, clinical utility, and standardization. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 73, p. 194-199, 2019.

XAVIER, Marcella Martins *et al.* Fatores associados à prevalência de obesidade infantil em escolares. **Biblioteca Virtual em Saúde**: Portal Regional da BVS, Uberaba, v. 3, n. 45, p. 105-108, maio-jun. 2019. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-520095.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 563-578, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

A relação entre hábitos de vida e o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, em estudantes universitários

The relationship between lifestyle habits and the development of noncommunicable chronic diseases in university students

GIOVANNA GONÇALVES MOREIRA
Discente de Medicina (UNIPAM)
giovannagm@unipam.edu.br

LAYLA GABRIELA KAMOUH SAINÇA
Discente de Medicina (UNIPAM)
laylakamouh@unipam.edu.br

MARILUCE FERREIRA ROMÃO
Professora orientadora (UNIPAM)
marilucef@unipam.edu.br

Resumo: As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) têm se tornado um dos maiores desafios de saúde pública nas últimas décadas, especialmente diante da adoção crescente de hábitos de vida inadequados entre jovens adultos. Universitários, em especial, encontram-se expostos a mudanças comportamentais marcadas por alimentação desequilibrada, sedentarismo, consumo de substâncias psicoativas e aumento de fatores estressores, elementos que favorecem o surgimento precoce dessas doenças. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar a relação entre hábitos de vida e a prevalência de DCNT, com ênfase em obesidade e hipertensão arterial, entre 48 estudantes de diferentes cursos. Trata-se de um estudo transversal que utilizou um questionário adaptado do "Estilo de Vida Fantástico", aliado à coleta de medidas antropométricas e pressão arterial. Os resultados mostraram presença relevante de obesidade, sobrepeso, alimentação inadequada e sedentarismo, além de elevado consumo de álcool, tabaco e outras substâncias, acompanhado de relatos frequentes de ansiedade e depressão. Concluiu-se que os comportamentos de risco para DCNT estão amplamente presentes entre os universitários avaliados, indicando a necessidade de ações educativas e estratégias de promoção da saúde que estimulem escolhas mais saudáveis e previnam o desenvolvimento dessas condições ao longo da vida.
Palavras-chave: doenças não transmissíveis; estilo de vida saudável; estudante universitário; hipertensão; obesidade.

Abstract: Noncommunicable Chronic Diseases (NCDs) have become one of the greatest public health challenges in recent decades, particularly in light of the increasing adoption of unhealthy lifestyle habits among young adults. University students, in particular, are exposed to behavioral changes characterized by unbalanced diets, physical inactivity, consumption of psychoactive substances, and increased stressors, factors that favor the early onset of these diseases. In this context, the present study aimed to analyze the relationship between lifestyle habits and the

prevalence of NCDs, with emphasis on obesity and hypertension, among 48 students from different academic programs. This is a cross-sectional study that employed a questionnaire adapted from the "Fantastic Lifestyle" instrument, combined with the collection of anthropometric measurements and blood pressure data. The results indicated a relevant presence of obesity, overweight, inadequate dietary patterns, and physical inactivity, as well as high consumption of alcohol, tobacco, and other substances, accompanied by frequent reports of anxiety and depression. It was concluded that risk behaviors for NCDs are widely present among the evaluated university students, highlighting the need for educational interventions and health promotion strategies that encourage healthier choices and prevent the development of these conditions throughout life.
Keywords: noncommunicable diseases; healthy lifestyle; university students; hypertension; obesity.

1 INTRODUÇÃO

No início do século XX, as principais causas de óbito em todo o mundo eram as doenças infecciosas, porém essa realidade se alterou significativamente na atualidade: as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) tomaram frente nas taxas de mortalidade, graças a melhores condições de saúde e socioeconômicas nas últimas décadas. Os idosos e as pessoas com menor escolaridade e renda são os mais atingidos (Figueiredo; Ceccon; Figueiredo, 2021).

Coelho *et al*. (2023) afirma que as DCNT estão relacionadas com múltiplas causas de origem não infecciosa e possuem início gradual, com duração longa ou até mesmo indefinida, com curso clínico que muda no decorrer do processo, podendo resultar em incapacidades funcionais. Os autores ainda citam algumas mais impactantes tanto na saúde individual, quanto na coletiva, como obesidade, diabetes, cardiopatias, doenças respiratórias crônicas e neoplasias. Associadas a elas, está o conceito de comorbidade, que designa a ocorrência de duas ou mais doenças em um paciente ao mesmo tempo, em que uma pode ou não potencializar a outra. A exemplo do termo, uma pessoa obesa encontra-se mais propensa a desenvolver *diabetes mellitus* que uma pessoa com Índice de Massa Corporal (IMC) dentro dos valores de referências (Almagro *et al.*, 2024).

Entre as DCNT que têm maior potencial danoso à população, Lélis *et al*. (2022) destacam o predomínio das Doenças Cardiovasculares (DCV), as quais têm como principal fator de risco a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), devido à alta porcentagem de portadores e sua cronicidade, o que pode acarretar uma incapacidade do indivíduo por invalidez e consequências biológicas graves.

As DCNT estão entre as principais problemáticas de saúde pública no Brasil e no mundo, e a Organização Mundial de Saúde (OMS) responsabiliza-as por 70% das mortes ocorridas globalmente em 2019 e 41,8% do total de óbitos prematuros (entre 30 e 69 anos de idade) no Brasil, nesse mesmo ano (Souto, 2020).

Jovens na faixa etária de 20 a 29 anos estão predispostos a comportamentos prejudiciais ao organismo quando ingressam na universidade, entre os quais se destacam o consumo de álcool, a alimentação inadequada (rica em ultraprocessados), o tabagismo e a falta de atividade física. Esses comportamentos inapropriados somam-se

a uma série de alterações fisiológicas e psicossociais características desse período da vida, contribuindo para um envelhecimento desvantajoso e aumentando o surgimento de DCNT (Monteiro *et al*., 2023).

Aliadas às DCNT, têm-se duas definições importantes que muitas vezes são confundidas como sinônimas. A primeira é Qualidade de Vida, um conceito amplo que ainda não possui uma exatidão, mas engloba saúde física e mental, relações socioambientais, nível de independência e até mesmo a percepção do indivíduo frente à sociedade (Souto, 2020). Já o segundo conceito remete aos Hábitos de Vida, que se referem a uma ou mais atividades diárias ou recorrentes que o indivíduo pratica, caminhar ao ar livre, tragar cigarros de manhã, entre outros, o que pode aferir a existência de bons ou maus hábitos de vida (Kanuf *et al.*, 2024).

Postula-se que estudantes de medicina com hábitos de vida não saudáveis, como sedentarismo, alimentação inadequada e consumo de substâncias psicoativas lícitas e ilícitas, apresentam uma maior prevalência de DCNT em comparação àqueles que mantêm hábitos de vida saudáveis.

O objetivo central deste trabalho foi relacionar a crescente quantidade de diagnósticos de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) a hábitos de vida não saudáveis em estudantes universitários, com ênfase na hipertensão arterial e na obesidade. Além disso, buscou-se informar o que são as DCNT e quais medidas de prevenção podem ser adotadas para evitá-las, instruir os leitores sobre os riscos e complicações que comportamentos inadequados podem desencadear ao longo dos anos e orientar a população sobre práticas essenciais para a promoção de uma boa qualidade de vida.

Justificou-se a realização deste estudo pela relevância crescente das DCNT no cenário global, uma vez que, segundo a Organização Mundial da Saúde (2024), essas doenças representaram as principais causas de óbito em todo o mundo, com destaque para diabetes mellitus, dislipidemias, doenças cardiovasculares e doenças respiratórias. Considerando-se que a população juvenil tem apresentado comportamentos de risco cada vez mais frequentes — como sedentarismo, alimentação inadequada e uso de substâncias psicoativas —, tornou-se fundamental investigar de que forma esses hábitos influenciaram a saúde dos estudantes universitários. Dessa forma, o desenvolvimento deste trabalho se mostrou essencial para fomentar ações preventivas, promover conscientização e contribuir para o estímulo de um envelhecimento mais saudável e para a redução do número de jovens afetados por DCNT.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS (DCNT)

Como citado anteriormente, as DCNT comprometem várias funções metabólicas, de forma a causar malefícios ao organismo, e podem ser desencadeadas por diversos fatores como alimentação inadequada, falta de atividade física e fatores genéticos, facilitando o surgimento de comorbidades. Entre elas, a pesquisa está voltada para as três mais comumente encontradas.

A primeira delas é a obesidade, na qual a ingestão alimentar é superior ao gasto calórico. Essa condição não se relaciona apenas com estética, mas também com distúrbios metabólicos, o que propicia o organismo a desenvolver comorbidades, gerando impacto econômico relevante na sociedade (Cavicchia; Almeida, 2024). Essa doença é recorrentemente confundida com o sobrepeso, porém se difere desta pelo fato de que, para que seja determinada a obesidade, é necessário que o IMC seja igual ou superior a 30, enquanto para o sobrepeso, define-se um IMC entre 25 e 29,99 (Brasil, 2018). Há uma estimativa de que, no ano de 2035, mais da metade da população mundial terá obesidade ou sobrepeso. O consumo incorreto e a diversidade restringida dos alimentos essenciais, como abuso de ingesta e substituição de carboidratos, lipídeos e proteínas por ultraprocessados e fontes com alto valor energético, são os principais fatores de risco para acúmulo de gordura no corpo humano, e ainda mais presentes na transição da infância para a vida adulta (Ramadas *et al.,* 2024).

A diabetes mellitus (DM), por sua vez, é caracterizada como uma síndrome metabólica na qual o corpo não produz insulina – ou, se produz, o faz em quantidade inferior à necessária – ou a produz, mas ela não exerce suas funções da forma ideal, o que, em ambas as situações, gera uma elevação da taxa de glicose circulante no sangue. A DM apresenta múltiplas causas, como hereditariedade, falta de movimentação corporal e hábitos dietéticos não saudáveis, e é capaz de predispor e/ou potencializar outras doenças (Araújo *et al*., 2024).

Por fim, tem-se a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), na qual são considerados valores maiores ou iguais a 140 mmHg na pressão sistólica e 90 mmHg na diastólica. Está associada a alterações metabólicas e à mortalidade cardiovascular e cerebrovascular. A progressão da doença é lenta e assintomática, que, quando não limitada, interfere negativamente na qualidade de vida do portador, por isso o uso de medicamentos e consultas de rotina na Atenção Primária à Saúde são mecanismos primordiais para verificação constante controle (Lima *et al*., 2021). No entanto, essa patologia exige um grande número de fármacos para controle, o que compromete o funcionamento saudável de todo o organismo. Doenças do aparelho circulatório são responsáveis por cerca de 17 milhões de óbitos a cada ano em todo o mundo, sendo que 55% delas são complicações decorrentes da HAS (Carvalho; Silva; Ostolin, 2023).

2.2 QUALIDADE DE VIDA (QV), HÁBITOS DE VIDA E FATORES PREVENTIVOS

A Qualidade de Vida Relacionada à Saúde (QVRS) é um conceito utilizado para caracterizar a QV em seus principais domínios: físico, psicológico e social. Sob essa perspectiva, a saúde se caracteriza não somente pela ausência de doenças, mas principalmente pela satisfação manifestada em aspectos como funcionalidade física, saúde mental e interação social, o que inclui formas de prevenção. Há ainda a influência direta das DCNT nas atividades de vida diárias, bem como a importância dos hábitos de vida a curto e longo prazo para a prevenção dessas enfermidades (Alencar *et al.,* 2019).

O Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas e Agravos Não Transmissíveis no Brasil, 2021-2030 (Plano de DANT) retrata o impacto dos hábitos de vida na prevenção das DCNT, com destaque a doenças cardiovasculares, respiratórias crônicas, diabetes e cânceres. Como prevenção da QV, esse Plano aborda

também a necessidade de alimentação adequada e saudável, da regularidade das atividades físicas e de evitar ambientes de maior poluição atmosférica, como aqueles em que há o consumo de produtos fumígenos ou queima de substâncias que geram produtos tóxicos, como carvão ou madeira (Brasil, 2022).

Entre os diversos benefícios desses comportamentos positivos, o baixo consumo de sódio propicia a redução da pressão arterial, melhora da função renal e redução dos riscos de acidente vascular cerebral (Arantes *et al.*, 2020). A prática de exercícios físicos, além das vantagens mencionadas anteriormente, contribui para melhora do funcionamento cardiovascular, da composição corporal, da saúde óssea, muscular e mental (Caldas *et al.*, 2024).

Para além dos efeitos a curto prazo, o envelhecimento ativo, preconizado pela Organização das Nações Unidas (ONU), está relacionado às boas escolhas ao longo da vida. Sob esse viés, o envelhecimento, marcado pela fragilidade da condição humana, é atenuado pela longevidade, cujo início se dá por decisões que desencadeiam bons hábitos (Batista *et al.*, 2021).

2.3 RELAÇÃO ENTRE HÁBITOS DE VIDA INADEQUADOS E AUMENTO DAS DCNT

São inúmeros os hábitos de vida inadequados que comprometem o bom funcionamento do organismo, tornando o indivíduo mais propício ao desenvolvimento de doenças crônicas. As DCNT decorrem de combinação de fatores genéticos, ambientais e comportamentais, sendo os ambientais mais facilmente preveníveis. Dentre eles, destacam-se a influência do sedentarismo, da alimentação inadequada, do tabagismo e do consumo excessivo de álcool (Wehrmeister; Wendt; Sardinha, 2022).

A alimentação e o sedentarismo estão associados a inúmeros malefícios para a saúde física e mental; a exemplo de alguns efeitos, inclui-se o prejuízo à manutenção do equilíbrio energético e maior risco para desenvolvimento de obesidade, diabetes tipo 2 e osteoporose. Ademais, a inatividade física contribui para o surgimento e persistência de transtornos de humor, como depressão e ansiedade, além de proporcionar uma fragilidade osteomuscular, o que aumenta a chance de fraturas e quedas (Caldas *et al.*, 2024).

As substâncias químicas do cigarro, por sua vez, danificam o endotélio, revestimento interno das artérias, de forma a facilitar o acúmulo de placas de ateroma, tornando o indivíduo mais suscetível ao surgimento de doenças cardiovasculares, como aterosclerose e infarto agudo do miocárdio. Ademais, o tabaco eleva o risco para doenças respiratórias e diversos tipos de cânceres, especialmente pulmonar e bucal (Fernandes *et al.*, 2023).

Há também os efeitos do abuso do álcool no metabolismo. O consumo em excesso dessa substância é prejudicial devido à maior probabilidade do desenvolvimento de doenças hepáticas e metabólicas. Estudos indicam que o uso excessivo do álcool é responsável por 27% das mortes relacionadas ao fígado no mundo, reafirmando a necessidade de se combater o mau hábito (Fernandes *et al.*, 2023).

Por fim, estudos mostraram a grande prevalência dos hábitos expostos inter-relacionados em jovens universitários. Os autores discutem o estilo de vida sedentário, os maus padrões alimentares, bem como o uso recorrente de substâncias lícitas e ilícitas

como determinantes para a maior incidência de DCNT nesta parcela da população (Monteiro *et al*., 2023).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizado um estudo transversal com análise de variáveis quantitativas e qualitativas, que investigou hábitos de vida inadequados em estudantes universitários, buscando relacioná-los ao aumento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis na população juvenil.

A pesquisa foi realizada na sala 413 do bloco H do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Para a seleção da amostra, foi adotado um método não probabilístico. Tal escolha ocorreu em razão da impossibilidade de determinar com precisão o número exato de alunos matriculados nos períodos de interesse no momento da coleta de dados. Fatores externos, como evasão universitária, reprovações e transferências, influenciaram os dados disponíveis, tornando inviável a definição exata desse quantitativo.

Com base na análise de estudos semelhantes, constatou-se que uma amostra composta por 48 estudantes foi considerada adequada para garantir a confiabilidade da pesquisa. Esse número foi definido como o mínimo necessário para a obtenção de resultados consistentes e representativos, conforme evidenciado por Santos, A. S. L. *et al*. (2023).

Dessa forma, foram incluídos na amostra 48 universitários, escolhidos por conveniência, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 28 anos, pertencentes aos 4º, 5º, 6º e 7º períodos dos cursos de Agronomia, Enfermagem e Educação Física (noturno), que aceitaram participar do estudo mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos do estudo os estudantes que preencheram o questionário de forma incorreta.

O projeto foi inicialmente submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), por meio da Plataforma Brasil, em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e demais legislações vigentes para pesquisas envolvendo seres humanos. Após a aprovação pelo CEP (Parecer n. 7.087.067, CAAE: 82498124.6.0000.5549) e a anuência da coordenação do curso de Medicina da instituição, teve início a etapa de coleta de dados.

Durante todas as fases do estudo, foram assegurados o respeito à privacidade, o sigilo das informações e a liberdade de recusa dos participantes em integrar a pesquisa, conforme estabelecido pela Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466, de 12 de dezembro de 2012, pela Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, e pela Resolução CEP/CONEP nº 674, de 6 de maio de 2022.

Para o desenvolvimento do estudo, foram considerados os potenciais riscos e benefícios aos participantes durante a coleta de dados. Entre os riscos, incluíram-se o receio de constrangimento ou possíveis gatilhos emocionais relacionados ao medo de exposição. Para minimizar tais riscos, os pesquisadores realizaram preparação prévia e garantiram o sigilo das informações coletadas, além de esclarecer a possibilidade de retirada do participante da pesquisa caso se sentisse desconfortável.

Quanto aos benefícios, os universitários tiveram a oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca das doenças crônicas, além de contribuir para a produção de conhecimento sobre a relação entre hábitos cotidianos e qualidade de vida. Ao término do estudo, a interpretação dos dados pôde contribuir para o desenvolvimento de políticas de saúde direcionadas aos discentes universitários, incluindo os próprios participantes da pesquisa.

Inicialmente, foi aplicada uma versão impressa, adaptada e mais sucinta do questionário "Estilo de Vida Fantástico", proposto pela Dra. Louise Montesanti, destinado à avaliação do estilo de vida dos indivíduos. Em seguida, foram realizados procedimentos relacionados às avaliações físicas, incluindo: 1) aferição da pressão arterial (PA); 2) coleta de dados de peso (kg) e altura (cm) para o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC).

Todos os dados foram coletados pelos pesquisadores e tabulados de forma anônima (participante 1, participante 2, ...) em uma planilha do Excel, na qual havia um campo específico de preenchimento para cada participante.

Posteriormente, para a estimativa da amostragem, foram calculadas a média aritmética, a frequência absoluta e a frequência relativa dos resultados obtidos, os quais foram comparados com dados referenciais disponíveis na literatura. Assim, o estudo baseou-se no estabelecimento da relação entre a quantidade de DCNT identificadas e sua incidência entre os universitários.

Os materiais utilizados para a execução da coleta de dados incluíram esfigmomanômetro, estetoscópio, balança e estadiômetro, todos sob responsabilidade dos pesquisadores.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Foi analisado um total de 48 estudantes universitários, pertencentes aos cursos de Enfermagem (n = 16), Educação Física (n = 18) e Agronomia (n = 14), dos quais foram colhidos os respectivos dados antropométricos e organizados em uma tabela (Tabela 1) juntamente às respostas do questionário adaptado.

Tabela 1: Dados antropométricos dos 48 estudantes universitários, pertencentes aos cursos de Enfermagem (n = 16), Educação Física (n = 18) e Agronomia (n = 14) juntamente às respostas do questionário adaptado.

Participante	Curso	Idade	Gênero	IMC	PA (mmHg)	Obesidade	Pressão alta
1	En	21	F	34,8	130/90	Sim	Não
2	En	21	F	20,42	110/80	Não	Não
3	En	21	M	45,87	170/20	Sim	Sim
4	En	21	F	28,16	120/80	Não	Não
5	En	21	F	27,81	140/100	Não	Sim
6	En	28	F	25,55	120/80	Não	Não
7	En	23	M	24,83	140/90	Não	Sim
8	En	23	M	34,86	150/110	Sim	Sim
9	En	21	F	23,65	100/80	Não	Não
10	En	22	F	24,44	100/80	Não	Não
11	En	21	F	27,73	100/70	Não	Não
12	En	23	F	19,93	90/70	Não	Não
13	En	21	F	26,1	120/80	Não	Não
14	En	22	F	25,74	110/70	Não	Não
15	En	23	F	28,92	120/80	Não	Não
16	En	20	F	24,94	140/90	Não	Sim
17	Ed	23	F	18,44	130/90	Não	Não
18	Ed	20	M	22,36	120/80	Não	Não
19	Ed	22	M	24,27	140/90	Não	Sim
20	Ed	23	F	21,4	110/80	Não	Não
21	Ed	21	F	26,02	110/70	Não	Não
22	Ed	20	M	27,76	140/110	Não	Sim
23	Ed	21	M	24,37	130/90	Não	Não
24	Ed	22	F	25,53	110/80	Não	Não
25	Ed	21	M	29,97	140/90	Não	Sim
26	Ed	21	M	25,01	130/100	Não	Não
27	Ed	20	F	22,9	130/90	Não	Não
28	Ed	19	M	20,37	130/90	Não	Não
29	Ed	19	M	25,69	100/70	Não	Não
30	Ed	19	F	24,56	130/90	Não	Não
31	Ed	22	M	23,42	130/70	Não	Não
32	Ed	22	M	32,36	130/80	Sim	Não
33	Ed	22	F	21,64	110/80	Não	Não
34	Ed	23	F	25,09	100/80	Não	Não
35	Ag	19	M	25,16	160/90	Não	Sim
36	Ag	20	F	23,14	110/80	Não	Não
37	Ag	21	F	25,09	120/70	Não	Não
38	Ag	20	F	19,84	110/80	Não	Não
39	Ag	19	F	22,59	120/80	Não	Não
40	Ag	19	F	18,25	110/80	Não	Não
41	Ag	19	M	23,7	130/80	Não	Não
42	Ag	19	M	25,92	140/90	Não	Sim
43	Ag	22	M	30	130/90	Sim	Não
44	Ag	19	M	20,11	120/80	Não	Não
45	Ag	18	M	21,94	130/90	Não	Não

Participante	Curso	Idade	Gênero	IMC	PA (mmHg)	Obesidade	Pressão alta
1	En	21	F	34,8	130/90	Sim	Não
2	En	21	F	20,42	110/80	Não	Não
3	En	21	M	45,87	170/20	Sim	Sim
4	En	21	F	28,16	120/80	Não	Não
5	En	21	F	27,81	140/100	Não	Sim
46	Ag	19	M	20,67	130/90	Não	Não
47	Ag	21	M	34,48	150/110	Sim	Sim
48	Ag	19	M	18,23	150/110	Não	Sim

Legenda: En = enfermagem; Ed = educação física; Ag = agronomia; F = feminino; M = masculino
Fonte: dados da pesquisa, 2025.

4.1 DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS (DCNT)

Os dados indicam que uma significativa proporção dos jovens adultos entrevistados apresenta DCNTs, as quais foram organizadas em uma tabela (Tabela 2), de acordo com a quantidade dos três cursos abordados. Apesar da maior prevalência de DCNT entre idosos, chama atenção o fato de que a faixa etária de 19 a 28 anos já apresenta condições crônicas significativas.

Tabela 2: Tipos e prevalência das DCNT relatadas nos cursos de Enfermagem, Educação Física e Agronomia.

	Curso		
DCNT	**Enfermagem**	**Educação Física**	**Agronomia**
Ansiedade	2	-	1
Asma	1	2	-
Bronquite	-	-	1
Depressão	3	-	1
Diabetes	1	1	-
Endometriose	1	-	-
Enxaqueca	1	1	-
Hipertensão	2	-	-
Hipotireoidismo	1	1	-
Insuficiência cardíaca	1	1	-
Obesidade	1	-	-
Rinite Alérgica	1	-	-
TDAH	-	-	1

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Esse cenário reflete tendências nacionais: no Brasil, estima-se que cerca de 22,5% da população já recebeu diagnóstico médico de alguma doença crônica, representando quase 48 milhões de pessoas. Além disso, DCNT respondem por mais de 70% das mortes no país, e cerca de 72% dos óbitos totais são atribuídos a essas doenças. A presença de múltiplas doenças crônicas é crescente e representa um desafio maior para o cuidado de saúde e qualidade de vida (Santos, R. O. *et al.*, 2025).

Entre os jovens adultos brasileiros (18-34 anos), estudos indicam que eles adotam 21% a mais de comportamentos de risco para DCNT do que idosos (60 anos ou

mais). Esse padrão se reflete em vários participantes: o uso de tabaco (cigarro eletrônico, palha), álcool ocasional, consumo de substâncias ilícitas e dieta pouco balanceada (doces, frituras, *fast food*) são recorrentes. Esses fatores (sedentarismo, tabagismo, consumo excessivo de açúcar e álcool) estão diretamente associados ao surgimento ou agravamento de DCNT (Brasil, 2022).

Em termos de atividade física, há prática regular entre muitos participantes, como musculação, corrida, natação e esportes coletivos, com frequência variando entre uma e sete vezes por semana. Esse aspecto positivo, porém, nem sempre compensa comportamentos de risco presentes. O Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico — Vigitel (Brasil, 2018), conduzido pelo MS, em concordância com a Organização Mundial da Saúde (OMS), destaca que a inatividade física é um dos quatro principais fatores de risco modificáveis, junto à alimentação inadequada, tabaco e álcool.

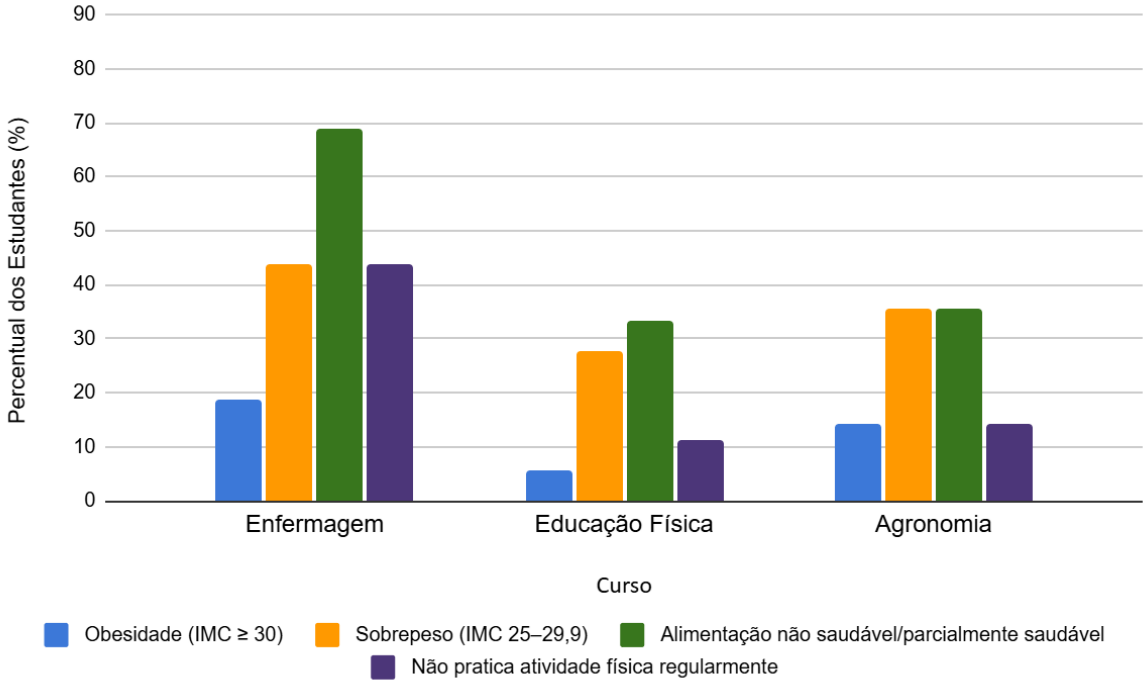
Do ponto de vista psicológico, vários participantes tomam medicações para transtornos mentais (Clonazepam, Sertralina, Vortioxetina, lítio, antidepressivos, estabilizadores), ou relatam ansiedade e depressão sem rotulá-las formalmente. O Brasil apresenta uma das mais altas prevalências mundiais de ansiedade (9,3%) e depressão (5,8%) na população geral, evidenciando grande impacto entre jovens adultos (Costa *et al*., 2019).

Esse conjunto de fatores – múltiplas DCNT, comportamentos de risco elevados e hábitos alimentares pouco saudáveis – sinaliza que, mesmo entre jovens universitários, essas doenças representam um problema de saúde pública emergente. No Brasil, o Ministério da Saúde (2022) afirma que DCNT causam 41,8% das mortes prematuras (entre 30 e 69 anos).

4.2 OBESIDADE E EXERCÍCIO FÍSICO

A coleta de dados antropométricos possibilitou o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), parâmetro que classifica como obesidade valores iguais ou superiores a 30. Além do IMC, foram avaliados hábitos alimentares e a prática de atividade física, permitindo traçar um panorama mais abrangente do perfil de saúde dos participantes. O Gráfico 1 apresenta, de forma comparativa, os resultados obtidos para os cursos de Enfermagem, Educação Física e Agronomia, considerando quatro indicadores: prevalência de obesidade (IMC ≥ 30), sobrepeso (IMC entre 25 e 29,9), alimentação inadequada (não saudável ou parcialmente saudável) e ausência de prática regular de atividade física.

Gráfico 1: Perfil de estudantes universitários por curso, segundo IMC, hábitos alimentares e prática de atividade física.



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A análise revela que o curso de Enfermagem apresenta os percentuais mais elevados em todas as variáveis de risco avaliadas: 18,75% de obesidade, incluindo três participantes com IMC superior a 34; 43,75% de sobrepeso; 68,75% com alimentação inadequada e 43,75% de sedentarismo. Destaca-se também a predominância do sexo feminino entre os participantes deste curso, associada à maior taxa de sobrepeso ou obesidade, o que contrasta com o estudo de Barros *et al.* (2021), que analisaram uma amostra de 1.105 universitários de Minas Gerais e identificaram maior prevalência de sobrepeso entre universitários do sexo masculino. No entanto, os mesmos autores destacam que as mulheres apresentavam mais comportamentos de risco relacionados ao estilo de vida, o que pode justificar os achados deste trabalho.

Entre os estudantes de Educação Física, a prevalência de obesidade foi de 5,56%, com 27,78% de sobrepeso, 33,33% relatando alimentação inadequada e apenas 11,11% sedentários. Esses números refletem um estilo de vida mais ativo, com 16 alunos praticando exercícios regularmente e 6 se exercitando diariamente. A limitação do IMC deve ser considerada neste grupo, já que indivíduos com elevada massa muscular podem ser classificados como sobrepeso.

No curso de Agronomia, os percentuais situam-se em nível intermediário: 14,29% de obesidade, 35,71% de sobrepeso, 35,71% de alimentação inadequada e 14,29% de sedentarismo. Apesar de a maioria praticar atividade física regularmente (n = 12), a presença de obesidade parece estar mais associada a fatores dietéticos do que ao sedentarismo.

4.3 USO DE SUBSTÂNCIAS

O uso de substâncias psicoativas foi investigado entre os participantes da pesquisa com o objetivo de identificar padrões de comportamento que possam estar relacionados ao desenvolvimento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), especialmente hipertensão arterial. Foram incluídas tanto substâncias lícitas (como álcool, tabaco e cigarro eletrônico), quanto ilícitas (como maconha, cocaína e ecstasy), considerando-se relatos de uso atual, mesmo que eventual. A seguir, apresenta-se a distribuição percentual do consumo declarado entre os cursos com maior número de participantes diagnosticados com níveis pressóricos elevados no momento da coleta, na Tabela 3.

Tabela 3: Distribuição do uso de substâncias psicoativas por curso entre os estudantes universitários.

Curso	Consumo de álcool (%)	Consumo de tabaco e cigarro eletrônico (%)	Uso de substâncias ilícitas (%)
Enfermagem	43,75	25	0
Educação Física	55,55	11,11	16,66
Agronomia	92,85	35,71	7,14

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Os dados apresentados na Tabela 3 revelam variações significativas no padrão de uso de substâncias entre os cursos analisados. O consumo de álcool aparece como o mais prevalente em todos os grupos, com destaque para o curso de Agronomia, em que 92,85% dos participantes relataram consumo. Esse dado, aliado à alta prevalência de níveis pressóricos elevados entre os estudantes, corrobora o estudo de Fernandes *et al*. (2023), que destaca a elevada frequência de *binge drinking* entre jovens adultos brasileiros, comportamento associado a elevações sustentadas da pressão arterial e risco aumentado de hipertensão resistente.

O uso de tabaco e cigarro eletrônico também se mostrou expressivo, especialmente em Agronomia (35,71%) e Enfermagem (25%), o que vai ao encontro dos achados de OPAS (2022) sobre os riscos cardiovasculares do tabagismo em suas diversas formas. O cigarro eletrônico, embora muitas vezes percebido como uma alternativa menos prejudicial, promove vasoconstrição e estresse oxidativo, contribuindo para a disfunção endotelial – condição associada à hipertensão em adultos jovens.

O uso de substâncias ilícitas foi mais frequente entre os estudantes de Educação Física (16,66%), seguido por Agronomia (7,14%). A maconha foi a substância mais referida, seguida por ecstasy e cocaína, ainda que em menor proporção. Segundo Castilho *et al*. (2022), o consumo combinado de substâncias psicoativas – conhecido como policonsumo – representa uma sobrecarga ao sistema cardiovascular, sendo associado a desfechos clínicos mais graves, ainda que o uso isolado dessas substâncias nem sempre apresente relação direta com a hipertensão.

O presente estudo identificou indícios desse padrão de policonsumo, especialmente nos cursos de Educação Física e Agronomia, o que difere da média nacional relatada por Santos R. A. *et al.* (2021), que estima uma prevalência entre 3% e

7% entre universitários. No contexto analisado, o uso múltiplo de substâncias foi mais expressivo, apontando para a necessidade de intervenções específicas nesses cursos, considerando o impacto desses hábitos no agravamento de DCNT como a hipertensão.

5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos até o momento revelam que, mesmo entre jovens universitários, há presença significativa de fatores de risco para o desenvolvimento de DCNT. A ocorrência de obesidade, sobrepeso, hábitos alimentares inadequados e prática insuficiente de atividade física em alguns cursos reforça a necessidade de atenção a essa população, que tradicionalmente não é o foco prioritário das estratégias de prevenção dessas doenças.

Embora parte dos estudantes tenha relatado comportamentos positivos, como a prática regular de exercícios físicos, esses hábitos saudáveis não se mostraram suficientes para neutralizar outros comportamentos prejudiciais. Entre eles, destacam-se o consumo frequente de álcool, o uso de tabaco e cigarro eletrônico e, em menor escala, o uso de substâncias ilícitas. O padrão de policonsumo observado em alguns grupos é um ponto de preocupação, especialmente quando associado a outros fatores, como níveis pressóricos elevados identificados durante a coleta de dados.

A presença de sintomas ou diagnósticos relacionados à saúde mental também merece atenção, já que o uso de medicamentos psiquiátricos e os relatos de ansiedade e depressão foram recorrentes. Esses aspectos reforçam a importância de uma abordagem integral da saúde, que considere os aspectos tanto físicos, quanto emocionais e comportamentais.

De forma geral, os dados parciais desta pesquisa indicam que os comportamentos de risco para DCNT estão presentes de maneira relevante entre os universitários avaliados, o que aponta para a necessidade de ações específicas de promoção da saúde dentro do ambiente acadêmico. Tais ações devem priorizar a prevenção e o acompanhamento precoce, de modo a evitar o agravamento dessas condições ao longo da vida adulta.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, D. de C. *et al*. Dimensões da qualidade de vida afetadas negativamente em pessoas vivendo com Diabetes Mellitus. **Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online**, Rio de Janeiro, Brasil, v. 11, n. 1, p. 199-204, 2019.

ALMAGRO, P. *et al*. Impacto das comorbidades nos critérios de controle clínico da DPOC. **Medicina Pulmonar BMC**, v. 24, n. 6, 2024.

ARANTES, A. C. *et al*. Efeito da redução do sal de adição sobre a pressão arterial central e periférica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 114, n. 3, 2020.

ARAÚJO, A. D. I. R. *et al*. Tecnologias digitais para autocuidado de pessoas com diabetes mellitus tipo 2: Revisão integrativa. **REME - Revista Mineira de Enfermagem**, [*S. l.*], v. 28, n. 1, 2024.

BARROS, G. R. *et al*. Sobrepeso e obesidade em universitários: prevalências e fatores associados. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 26, 2021.

BATISTA, C. C. *et al*. Boas escolhas e fatores de risco associados ao envelhecimento saudável: revisão da literatura. **Revista Amazonense de Geriatria e Gerontologia**, v. 12, n. 1, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano de Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2022-2030** [recurso eletrônico]. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em:http://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/oencas-cronicas-nao-transmissiveis-dcnt/09-plano-de-dant-2022_2030.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2017**: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico [recurso eletrônico]. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2017_vigilancia_fatores_riscos.pdf.

CALDAS, R. D. *et al*. A importância da atividade física para a prevenção de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). **Seven Editora**, p. 1183-1190, 2024.

CARVALHO, A. R. M.; SILVA, E. G.; OSTOLIN, T. L. V. D. P. Hipertensão arterial sistêmica e atividade física: uma revisão narrativa. **Revista Científica e-Locução**, v. 12, n. 24, p. 29, 4 dez. 2023.

CASTILHO, E. A. *et al*. Uso de substâncias psicoativas entre estudantes universitários: prevalência e fatores associados. **Revista de Saúde Pública**, v. 56, 2022.

CAVICCHIA, L. O. A.; ALMEIDA, M. E. F. Possíveis aplicações dos probióticos e simbióticos na modulação da fisiopatologia da obesidade e seus desfechos: Uma revisão narrativa. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, [*S. l.*], v. 27, n. 1, p. 169-189, 2024.

COELHO, A. C. R. *et al*. Os principais desafios das políticas públicas de saúde para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis em municípios do Nordeste brasileiro.**Cadernos Saúde Coletiva**, v. 31, n. 2, p. e31020095, 2023.

COSTA, C. O. *et al*. Prevalência de ansiedade e fatores associados em adultos. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 68, n. 2, p. 92–100, abr. 2019.

FERNANDES, G. T. *et al*. Padrões de uso de álcool e tabaco e sua relação com doenças crônicas em adultos jovens brasileiros. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 39, n. 1, 2023.

FERNANDES, L. O. *et al*. Relação do tabagismo, inatividade física, consumo de álcool e população idosa com a mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis: um estudo ecológico com base de dados mundial. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 3, p. e14812340643–e14812340643, 2023.

FIGUEIREDO, A. E. B; CECCON, R. F.; FIGUEIREDO, J. H. C. Doenças crônicas não transmissíveis e suas implicações na vida de idosos dependentes. **Ciência & Saúde Coletiva**, [*S. l.*], v. 26, n. 1, p. 77-88, 2021.

KANUF, V. S. *et al*. A influência do estilo de vida e hábitos alimentares no perfil nutricional de estudantes de medicina e outros acadêmicos da área de saúde. **Revista de Medicina**, São Paulo, Brasil, v. 103, n. 1, p. e-215543, 2024.

LÉLIS, B. D. B *et al*. Hipertensão Arterial nas Capitais Brasileiras. **Id on Line Rev. Psic.**, v. 16, n. 63, p. 638-651, out. 2022.

LIMA, T. E. *et al*. Hipertensão arterial: Uma revisão sistemática / Hypertension: a systematic review. **Brazilian Journal of Health Review**, [*S. l.*], v. 4, n. 4, p. 16417-16427, 2021.

MONTEIRO, L. Z. *et al*. Alta prevalência de fatores de risco para doenças não transmissíveis em estudantes universitários de um curso de enfermagem. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 1, pág. e30040429, 2023.

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. **Tabagismo e doenças crônicas**: evidências para políticas públicas. Brasília: OPAS, 2022.

RAMADAS, A. *et al*. Consumo alimentar, obesidade e fatores de risco metabólicos, entre crianças e adolescentes no estudo transversal SEACO-CH20. **Scientific Reports**, v. 14, 11265, 2024.

SANTOS, A. S. L. *et al.* Fatores de risco e doenças não transmissíveis em universitários atendidos em um consultório de enfermagem. **Enfermagem em Foco**, v. 14, e-202373, 2023.

SANTOS, R. A. *et al*. Padrão de policonsumo entre universitários brasileiros: uma revisão integrativa. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 74, 2021.

SANTOS, R. O. *et al*. Abusive consumption of alcoholic beverages: results from COVITEL, the Telephone Survey of Risk and Protective Factors for Noncommunicable Chronic Diseases, 2022 and 2023. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 28, p. e250009, 2025.

SOUTO, C. N. Qualidade de Vida e Doenças Crônicas: Possíveis Relações/ Quality of Life and Chronic Diseases: Possible Relationships. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 4, p. 8169-8196, 2020.

WEHRMEISTER, F. C.; WENDT, A. T.; SARDINHA, L. M. V. Iniquidades e Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil. **Epidemiologia e serviços de saúde: revista do Sistema Único de Saúde do Brasil**, v. 31, p. e20211065, 2022.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 579-592, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Sistemas de reabilitação e avaliação de AVC baseados em IA: uma revisão sistemática

Artificial Intelligence-based stroke rehabilitation and assessment systems: a systematic review

ARTHUR ANDERSON SILVA
Discente de Medicina (UNIPAM)
arthuranderson@unipam.edu.br

DANYANE SIMÃO GOMES
Professora orientadora (UNIPAM)
danyane@unipam.edu.br

Resumo: O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma importante causa de incapacidade no mundo, gerando limitações funcionais significativas e elevado impacto socioeconômico. A complexidade e a duração da reabilitação têm impulsionado tecnologias inovadoras, como a Inteligência Artificial (IA), visando otimizar o tratamento e melhorar os desfechos clínicos. O estudo objetivou analisar e sintetizar as evidências científicas acerca do uso da IA na avaliação e na reabilitação de pacientes pós-AVC. Foi feita uma revisão sistemática da literatura, conduzida conforme o PRISMA 2020. Foram realizadas buscas no PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde e EBSCOHost, incluindo estudos entre 2020/2024, em português e inglês. Foram incluídos 20 estudos ao fim da pesquisa. As IAs apresentaram acurácia entre 70% e 90%, com melhor desempenho em abordagens multimodais que integraram dados de múltiplas fontes. A IA possui potencial na reabilitação pós-AVC, embora limitações metodológicas indiquem a necessidade de estudos prospectivos e multicêntricos.
Palavras-chave: acidente vascular cerebral; aprendizado de máquina; avaliação de resultados em cuidados de saúde; inteligência artificial; reabilitação.

Abstract: Stroke is a major cause of disability worldwide, leading to significant functional limitations and substantial socioeconomic impact. The complexity and duration of rehabilitation have driven the development of innovative technologies, such as Artificial Intelligence (AI), aimed at optimizing treatment and improving clinical outcomes. This study aimed to analyze and synthesize scientific evidence regarding the use of AI in the assessment and rehabilitation of post-stroke patients. A systematic literature review was conducted in accordance with PRISMA 2020 guidelines. Searches were performed in PubMed, the Virtual Health Library, and EBSCOHost, including studies published between 2020 and 2024 in Portuguese and English. A total of 20 studies were included at the end of the selection process. AI models demonstrated accuracy ranging from 70% to 90%, with better performance observed in multimodal approaches integrating data from multiple sources. AI shows potential in post-stroke rehabilitation; however, methodological limitations indicate the need for prospective and multicenter studies.
Keywords: stroke; machine learning; outcome assessment in health care; artificial intelligence; rehabilitation.

1 INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é o principal acometimento incapacitante no mundo, sendo que aproximadamente 70% dos pacientes ficam impossibilitados de retomarem suas atividades laborais em ocasião das sequelas. O AVC é definido como o surgimento de um déficit neurológico súbito advindo de um problema na vasculatura cerebral, podendo ocorrer em qualquer idade, mas sendo mais incidente em idosos e indivíduos de alto risco cardiovascular (Demeco *et al*., 2023).

As sequelas de um AVC partem de leves déficits motores e cognitivos até alcançar patamares de graves incapacidades e limitações nas Atividades de Vida Diárias (AVDs). Nesse sentido, a reabilitação vem se mostrando cada vez mais como um componente essencial no tratamento pós-AVC, o qual merece um investimento tecnológico sucessivo para garantir o avanço na área (Malik *et al*., 2022).

Tradicionalmente, a reabilitação inclui terapias físicas, ocupacionais e da fala, que são personalizadas de acordo com as necessidades de cada paciente. Entretanto, o processo de recapacitação é complexo e desafiador, demandando um acompanhamento contínuo e duradouro (Malik *et al*., 2022).

Nessa lógica, nos últimos anos, a inteligência artificial (IA) se tornou uma importante aliada das diversas áreas de atenção em saúde, incluindo a reabilitação e a avaliação do AVC, que abrange vertentes da Medicina, Fisioterapia e outras mais. Sistemas de IA são capazes de auxiliar na previsão de resultados clínicos e na elaboração e execução de planos de reabilitação. Sendo assim, este fato se apresenta com grande relevância na complementação dos métodos tradicionais e também na melhor adesão ao tratamento, como é o caso de tecnologias da robótica e dos diversos mecanismos de realidade virtual e aumentada, que favorecem o cuidado ao paciente e ampliam a qualidade de vida (Campagnini *et al*., 2022).

No entanto, apesar de todas as expectativas que a IA gerou, o seu emprego na reabilitação de pessoas com histórico de AVC ainda passa por amplos desafios. É necessário que se criem métodos e ferramentas adequadas para que haja um perfeito alinhamento entre as ferramentas elaboradas pela IA e os seres humanos que foram tratados (Rahman *et al*., 2022). Portanto, esse cenário complexifica a consolidação dessas inovações do ambiente teórico para a prática clínica, o que torna crucial uma revisão abrangente das pesquisas atuais, a fim de comparar os resultados alcançados até agora e conhecer os desafios que ainda precisam ser superados.

Entre as patologias incapacitantes, o AVC é uma das mais relevantes no mundo, gerando um enorme prejuízo físico e emocional tanto para o indivíduo afetado quanto para toda a sociedade à sua volta. Assim sendo, nesses pacientes, a qualidade do tratamento e da reabilitação das capacidades plenas são cruciais para a garantia de um bom prognóstico.

Com vistas ao sucesso na recuperação dos casos de AVC, no presente há diversos instrumentos tecnológicos que estão ganhando cada vez mais espaço e servindo para aprimorar as técnicas iniciais. Entre eles, a IA se mostra como uma aliada de grande relevância tanto para a avaliação do AVC quanto para a restauração das capacidades plenas do indivíduo afetado (Rahman *et al*., 2022).

Nessa perspectiva, este estudo visa identificar, analisar e comparar os mecanismos acerca do uso da IA na reabilitação e avaliação do AVC, e identificar a acurácia dos modelos de IA em prever os resultados da reabilitação pós AVC, bem como descrever como as modalidades de IA podem ser úteis para a avaliação e reabilitação do paciente vítima de AVC para que, dessa forma, possa-se chegar à definição do melhor aparato de ferramentas tecnológicas que irão, em suma, contribuir para a elevação do prognóstico e diminuição da morbimortalidade.

2 METODOLOGIA

Tratou-se de uma revisão sistemática, que consiste na construção de uma análise ampla da literatura, contribuindo para discussões sobre métodos e resultados de pesquisas, e que tem a finalidade de sintetizar resultados obtidos em pesquisas sobre um tema ou questão de forma sistemática, ordenada e abrangente, proporcionando a síntese do conhecimento e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

Para a realização da revisão sistemática foram seguidas as seguintes etapas: definição do tema, elaboração da questão de pesquisa, estabelecimento de critérios de busca na literatura e de inclusão e exclusão de artigos; definição das informações a serem extraídas dos artigos selecionados e categorização dos estudos; análise e interpretação dos resultados e apresentação da revisão como síntese do conhecimento (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

O estudo foi guiado pela pergunta norteadora "Quais são as modalidades de IA eficazes para a predição de resultados da reabilitação pós-AVC?". Para direcionar a busca dos artigos, foi adotado o uso dos Descritores em Ciências da Saúde Acidente Vascular Cerebral, reabilitação, aprendizado de máquina e aprendizado profundo em português, e *stroke, rehabilitation, machine learning* e *deep learning* em inglês.

As bases de dados eletrônicas consultadas foram o *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), por meio da ferramenta de busca PubMed, a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), e o EBSCOHost, que inclui uma série de outras bases de dados em sua pesquisa. Essas bases de dados foram escolhidas pelo alcance científico na área da saúde. A busca foi realizada com vistas a buscar artigos publicados no período de janeiro de 2020 a dezembro de 2024, na língua portuguesa e inglesa.

Foi realizado o levantamento dos artigos seguindo os critérios de inclusão estabelecidos e os artigos que não apresentaram coerência com o objetivo do estudo e a questão norteadora ou que eram duplicados foram excluídos. Na sequência, foi realizada a análise e a seleção dos artigos, independentemente, por dois pesquisadores, observando-se o título e os resumos dos artigos. Nos casos em que estes não forem suficientes para determinar a elegibilidade da publicação, foi verificada a publicação na íntegra.

Posteriormente estes pesquisadores se encontraram para comparar a amostragem selecionada, discutir as discrepâncias e chegar a um consenso acerca da amostragem dos artigos que irão compor o estudo. Então, os artigos selecionados foram analisados e os dados relevantes para direcionar a análise e discussão da temática proposta foram coletados. Para a coleta de dados, foi utilizado um instrumento

desenvolvido pelos autores, o qual contempla as seguintes variáveis: ano de publicação, título, autores, delineamento do tipo de estudo, nível de evidência científica do artigo, modelos de IA utilizados e a acurácia dos modelos.

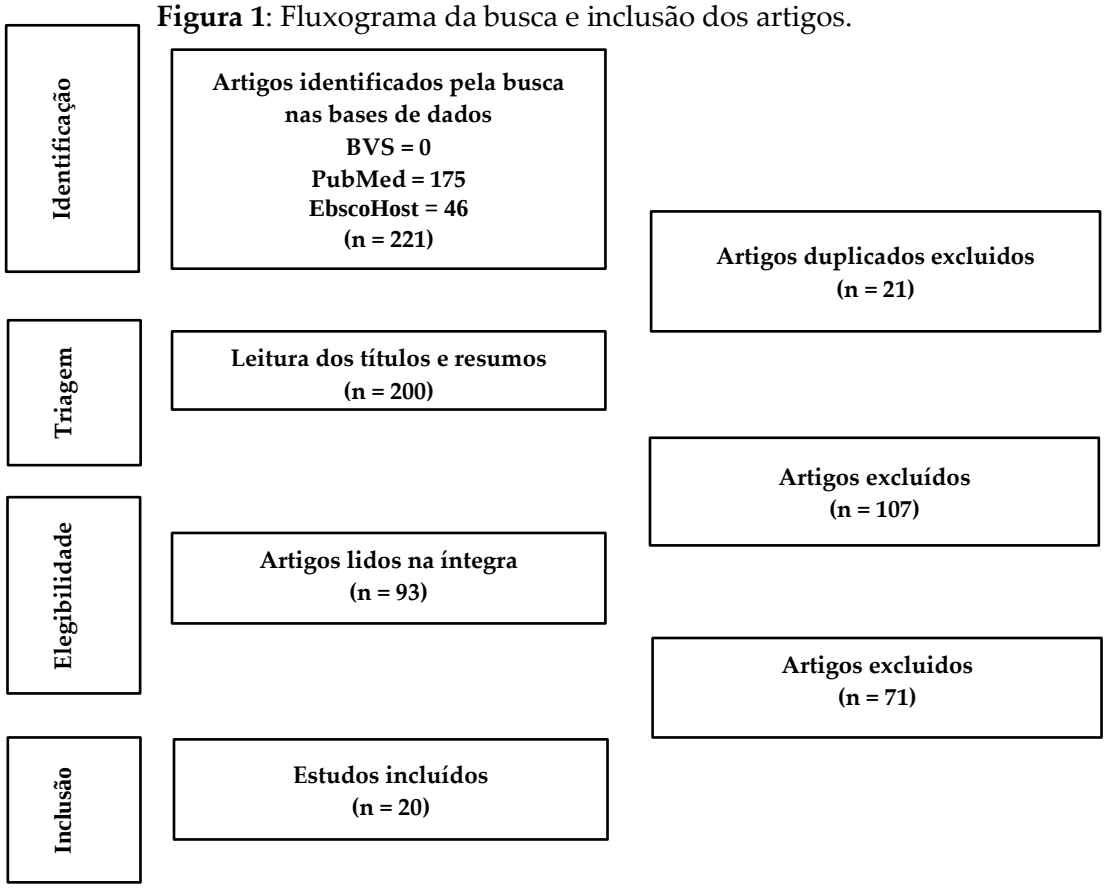
Para determinar o nível de evidência científica foram adotadas as diretrizes metodológicas do sistema *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE) (Brasil, 2014). Assim, foi possível elencar o nível de evidência científica dos artigos e o grau de recomendação dos modelos de IA encontrados pelo estudo.

A análise dos artigos foi realizada pelo método de análise descritiva, possibilitando observar, analisar e correlacionar os dados com a maior precisão possível. Por fim, os artigos selecionados foram organizados e as variáveis, supracitadas, apresentadas em uma tabela descritiva, objetivando sintetizar as informações, bem como propiciar uma melhor visualização dos dados essenciais que merecem destaque.

3 RESULTADOS

A profunda busca na literatura por artigos que abordam o tema em questão propiciou encontrar de forma abrangente 200 artigos únicos, publicados entre 2020 e 2024, no entanto, desse montante, apenas 20 artigos foram incluídos ao fim da avaliação pelos autores, sendo representado na Figura 1.

Figura 1: Fluxograma da busca e inclusão dos artigos.



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Desse modo, as publicações selecionadas para análise foram estruturadas e descritas no Quadro 2, citando ano de publicação, título, autores dos artigos analisados.

Quadro 2: Organização dos artigos por ano de publicação, título e autores.

Nº	Ano	Título	Autores
1	2024	*Early Prediction of Poststroke Rehabilitation Outcomes Using Wearable Sensors*	O'Brien *et al*.
2	2024	*Fall Risk Assessment in Stroke Survivors: A Machine Learning Model Using Detailed Motion Data from Common Clinical Tests and Motor-Cognitive Dual-Tasking*	Abdollahi *et al*.
3	2024	*Logistic regression analysis and machine learning for predicting post-stroke gait independence: a retrospective study*	Miyazaki *et al*.
4	2024	*Multiple imputation integrated to machine learning: predicting post-stroke recovery of ambulation after intensive inpatient rehabilitation*	Finocchi *et al*.
5	2024	*Predicting recovery following stroke: Deep learning, multimodal data and feature selection using explainable AI*	White *et al*.
6	2024	*Prediction of poststroke independent walking using machine learning: a retrospective study*	Tang *et al*.
7	2023	*Application of Deep Learning Algorithm to Monitor Upper Extremity Task Practice*	Li *et al.*
8	2023	*Improvement of predictive accuracies of functional outcomes after subacute stroke inpatient rehabilitation by machine learning models*	Miyazaki *et al*.
9	2023	*Machine learning predictive model for aspiration screening in hospitalized patients with acute stroke*	Park *et al*.
10	2023	*Predicting patient-reported outcome of activities of daily living in stroke rehabilitation: a machine learning study*	Chen *et al*.
11	2023	*The use of machine learning and deep learning techniques to assess proprioceptive impairments of the upper limb after stroke*	Hossain *et al*.
12	2022	*Cross-validation of predictive models for functional recovery after post-stroke rehabilitation*	Campagnini *et al*.
13	2022	*Machine learning predicts clinically significant health related quality of life improvement after sensorimotor rehabilitation interventions in chronic stroke*	Liao *et al*.
14	2022	*Multimodal Neural and Behavioral Data Predict Response to Rehabilitation in Chronic Poststroke Aphasia*	Billot *et al*.
15	2021	*Machine learning-based multimodal prediction of language outcomes in chronic aphasia*	Kristinsson *et al*.
16	2021	*Natural Language Processing Enhances Prediction of Functional Outcome After Acute Ischemic Stroke*	Sung *et al*.
17	2020	*Inpatient stroke rehabilitation: prediction of clinical outcomes using a machine-learning approach*	Harari *et al*.
18	2020	*Machine Learning Methods Predict Individual Upper-Limb Motor Impairment Following Therapy in Chronic Stroke*	Tozlu *et al*.
19	2020	*Machine learning to predict mortality after rehabilitation among patients with severe stroke*	Scrutinio *et al*.
20	2020	*Machine-learning prediction of self-care activity by grip strengths of both hands in poststroke hemiplegia*	Suzuki *et al*.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Em seguida, apresentaram-se os artigos e as informações contidas em seu texto completo, incluindo tipo de estudo, tamanho da amostra e sua duração e o nível de evidência científica da publicação, representado no Quadro 3.

Quadro 3: Distribuição dos artigos de acordo com delineamento do estudo, níveis de evidência científica do artigo e as IAs identificadas.

Nº	Delineamento do estudo	Nível de evidência científica
1	Estudo retrospectivo observacional, com 55 pacientes hospitalizados em reabilitação pós-AVC isquêmico ou hemorrágico, avaliando-se como desfecho a mobilidade funcional, a independência funcional e o risco de quedas. Percebeu-se melhor desempenho na predição de mobilidade e risco de quedas, sendo que, para pacientes ambulantes na admissão, os sensores melhoraram significativamente as previsões, porém não agregaram valor preditivo para os não ambulantes.	Baixo
2	Estudo observacional, visando ao desenvolvimento e teste de modelos de Machine Learning (ML) para classificação do risco de queda em indivíduos que sofreram AVC, utilizando dados detalhados de movimento de 21 adultos que havia sofrido AVC há pelo menos 6 meses e com capacidade de caminhar 10 metros sem assistência. Após os resultados, concluiu-se que modelos de ML aplicados a dados de sensores inerciais durante testes clínicos simples e tarefas dual-task são ferramentas promissoras para identificação precoce do risco de queda em sobreviventes de AVC, com potencial para aplicação em ambientes clínicos e comunitários.	Baixo
3	Estudo observacional, retrospectivo, com algoritmos de aprendizado de máquina para prever desfechos funcionais pós-AVC, com população de 843 pacientes. Ao final, percebeu-se que, apesar de os modelos de ML alcançarem desempenho semelhante ao da regressão logística. A LR permanece uma opção eficaz e mais interpretável, o que facilita sua aplicação clínica sem necessidade de computação complexa.	Baixo
4	Estudo observacional retrospectivo. Buscou desenvolver um modelo preditivo para recuperação da habilidade de caminhada independente após reabilitação intensiva em pacientes pós-AVC, integrando técnica de imputação múltipla (MImp) para lidar com dados ausentes em conjunto com algoritmos de ML. O estudo baseou-se em dados de 448 pacientes que sobreviveram ao AVC (368 no treinamento + 80 no teste). Ao se analisarem os resultados, o Random Forest atingiu 75,5% de acurácia balanceada média nos datasets de teste. O uso de técnicas interpretáveis (SHAP) evidenciou quais características clínicas foram mais decisivas na previsão da recuperação da marcha.	Baixo
5	Estudo observacional. Buscou-se desenvolver modelos de deep learning (DL) multimodal que combinem dados de ressonância magnética (MRI) e dados clínicos/tabulares, para prever a recuperação da linguagem após AVC. A população do artigo foi composta por 758 sobreviventes de AVC falantes de inglês. O melhor desempenho foi obtido com uma rede neural ResNet 2D combinando 8 regiões cerebrais (ROIs) e dados tabulares, alcançando acurácia de 0,854, AUC de 0,899 e F1-score de 0,901. Concluiu-se que a estratégia desenvolvida nesse estudo foi capaz de criar modelos altamente precisos na predição da recuperação após AVC, com acurácia acima de 85%, mostrando-se como uma abordagem promissora para previsões individualizadas e interpretáveis em contextos de neurorreabilitação.	Moderado
6	Estudo observacional retrospectivo com análise preditiva baseada em ML. Objetivou comparar três modelos de aprendizado de máquina para prever a recuperação da marcha	Moderado-baixo

	independente em pacientes com AVC, ao final da reabilitação. Incluíram-se 778 pacientes com AVC internados (80% para treinamento e 20% para teste). O modelo XGBoost superou a regressão logística na maioria das métricas preditivas. Teve AUC de 0,891 (vs. 0,880), acurácia de 87,82% (vs. 86,54%) e sensibilidade de 50,00% (vs. 39,39%). Também apresentou F1-score e NPV ligeiramente superiores, enquanto a regressão teve leve vantagem apenas na especificidade (96,88% vs. 96,09%). Ao final, o XGBoost foi mais eficaz na previsão da marcha independente após a reabilitação e, junto da regressão logística, identificou os mesmos fatores-chave.	
7	Estudo experimental, com 20 participantes saudáveis para simular condições clínicas (movimentos corretos, compensatórios e incompletos, típicos de pacientes pós-AVC). Teve como objetivo o desenvolvimento e validação de um algoritmo de DL (uso de redes neurais recorrentes tipo LSTM bidirecional) para identificar tarefas motoras de membros superiores e classificar a qualidade do movimento, utilizando dados de sensores inerciais (IMU) em voluntários neurotípicos. Concluiu-se que a combinação de sensores vestíveis + DL foi promissora para monitorar exercícios domiciliares pós-AVC, além do fato de que eles podem substituir autorrelatos, fornecer feedback objetivo e aumentar a eficácia da reabilitação.	Baixo
8	Estudo quantitativo, observacional com comparação entre modelos estatísticos para previsão de desfechos funcionais em pacientes com AVC na fase subaguda. Contou com 1.046 pacientes adultos com diagnóstico de AVC em fase subaguda, que receberam reabilitação intensiva em regime de internação. Objetivou comparar a precisão preditiva de diferentes modelos de aprendizado de máquina para prever os resultados funcionais medidos pelo Functional Independence Measure (FIM) na alta hospitalar. Concluiu-se que as abordagens de ML fornecem previsões mais precisas de funcionalidade na alta de pacientes com AVC em reabilitação subaguda do que os modelos tradicionais e que podem auxiliar clínicos e equipes multidisciplinares a planejarem alta, recursos e prognósticos com maior acurácia.	Baixo
9	Estudo retrospectivo, observacional e quantitativo, com aplicação de métodos de ML para predição clínica. Foram selecionados 3.408 pacientes internados por AVC agudo, com aspiração confirmada por videofluoroscopia de deglutição (VFSS) em 448 indivíduos. O objetivo era desenvolver e validar modelos de aprendizado de máquina para prever aspiração em pacientes com AVC agudo internados, comparando o desempenho com o do escore clínico Gugging Swallowing Screen (GUSS). Os modelos de aprendizado de máquina ofereceram desempenho de triagem para aspiração igual ou superior ao GUSS, com sensibilidade ligeiramente melhor e boa capacidade preditiva geral. A escala modified Rankin destacou-se como variável mais influente em todas as análises.	Baixo
10	Estudo observacional retrospectivo com análise preditiva por algoritmos de ML. Teve um total de 124 participantes, sendo todos adultos com AVC unilateral crônico. Nos resultados foi constatado que acurácia e F1-score variaram conforme o modelo e a escala de desfecho. Random Forest e SVM tiveram melhor desempenho geral, especialmente após seleção de variáveis. Após a obtenção dos resultados, concluiu-se que o uso de algoritmos multivariados com preditores clínicos e demográficos permite prever com maior precisão a melhoria percebida pelos pacientes nas atividades diárias. Ademais, a identificação de variáveis mais relevantes (por meio de seleção de características), além de reduzir a complexidade, pode melhorar a eficiência e aplicabilidade clínica dos modelos.	Baixo-moderado
11	Estudo observacional retrospectivo com análise preditiva baseada em aprendizado de máquina. Objetivou explorar o uso de métodos de ML e DL aplicados a dados cinemáticos robóticos para classificar déficits proprioceptivos do membro superior após o AVC. A população desse estudo foi de 429 pacientes com AVC (<35 dias) e 465 controles saudáveis,	Baixo

	avaliados no Canadá com o dispositivo robótico Kinarm realizando a tarefa de Arm Position Matching (APM). Os modelos obtiveram um desempenho médio relevante, com Acurácia: 82,4%, Precisão: 85,6%, Recall (sensibilidade): 76,5%, F1-score: 80,6%. Concluiu-se que modelos de machine e DL baseados exclusivamente em dados robóticos cinemáticos alcançaram boa performance em classificar déficits proprioceptivos.	
12	Estudo observacional transversal quantitativo, com foco em correlação entre dados objetivos de sensores e testes clínicos funcionais. Dele participaram 29 indivíduos com AVC crônico, sendo incluídos aqueles com AVC ocorrido há mais de 6 meses e com déficit motor residual no membro superior. O objetivo do estudo foi avaliar se a velocidade de movimento do braço parético, medida por sensores inerciais (IMUs) no punho, poderia ser usada como indicador objetivo da função motora em atividades de vida diária de indivíduos que sofreram AVC. Como resultados, percebeu-se que a velocidade dos movimentos do braço, registrada por sensores inerciais, pode ser um marcador objetivo e confiável da função motora real de pessoas com AVC, podendo ser usada para monitorar progressos na reabilitação.	Baixo
13	Estudo observacional retrospectivo. Buscou avaliar se modelos de ML conseguem prever com precisão a melhora na qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes com AVC crônico após intervenções de reabilitação sensório-motora, e identificar os preditores mais relevantes. O estudo analisou 132 pacientes com AVC crônico que participaram de intervenções sensório-motoras (como terapia robótica, espelho ou estimulação tDCS). Ao final, percebeu-se que modelos de aprendizado de máquina, especialmente Random Forest e KNN, demonstraram boa capacidade para prever de maneira precisa e personalizada a melhora na qualidade de vida de pacientes com AVC crônico após terapias sensório-motoras. As avaliações funcionais iniciais, como os escores da SIS, a força e os movimentos dos membros, foram fundamentais para estimativas prognósticas que auxiliam no planejamento do tratamento e no monitoramento clínico.	Baixo
14	Estudo quantitativo, explicativo e experimental com análise preditiva retrospectiva. Objetivou investigar como diferentes tipos de dados relacionados ao paciente (comportamentais, demográficos e de neuroimagem estrutural e funcional) poderiam contribuir para prever a resposta ao tratamento de linguagem em pacientes com afasia crônica pós-AVC. Foram selecionados 55 pacientes. Como resultados, obteve-se maior desempenho no modelo SVM, treinado com severidade da afasia + dados demográficos + integridade anatômica + conectividade funcional em repouso, com F1=0,94. Esse valor foi significativamente maior que os modelos que usaram todos os conjuntos de dados (F1=0,82) e os que usaram um único tipo de dado (F1 entre 0,68 e 0,84).	Baixo
15	Estudo observacional retrospectivo, utilizando técnicas de ML aplicadas a dados multimodais de neuroimagem para prever desfechos de linguagem. Objetivou avaliar se modelos de aprendizado de máquina podem prever com maior precisão a severidade da afasia e o desempenho em funções específicas de linguagem em pacientes com afasia crônica. Analisou 116 pacientes com AVC crônico no Hemisfério Esquerdo. Os resultados demonstraram que a correlação entre valores previstos e observados variou de r = 0,00 a 0,67 conforme a combinação usada. O modelo multimodal apresentou as melhores correlações (r = 0,53 a 0,67) para todos os desfechos. Além disso, percebeu-se vantagem estatística significativa do modelo multimodal sobre os modelos de modalidade única em 28 de 30 comparações. O estudo concluiu que a combinação de múltiplas modalidades de neuroimagem fornece informações complementares e melhora a predição de severidade da linguagem e desempenho em tarefas específicas em indivíduos com afasia crônica.	Baixo
16	Estudo observacional retrospectivo. Objetivou avaliar se o uso de texto não estruturado de registros eletrônicos de saúde com técnicas de Natural Language Processing (NLP)	Moderado

	pode melhorar a predição do resultado funcional a 90 dias após AVC isquêmico agudo, em comparação com os modelos prognósticos convencionais. Incluiu dois grandes bancos de dados clínicos de AVC de dois hospitais (com 3.847 e 2.668 pacientes). Como resultado, obteve-se que o modelo baseado em HPI processado por NLP (BERT), alcançou AUC = 0,820 na validação interna e 0,792 na externa, o que foi equivalente ao escore NIHSS (0,811 e 0,807). O modelo usando apenas relatórios de tomografia teve menor desempenho (AUC de 0,758 e 0,658). Ao final, concluiu-se que o NLP aplicado a texto clínico não estruturado representa uma ferramenta eficaz para prever o desfecho funcional pós-AVC isquêmico. Sua integração a modelos clínicos melhora significativamente a acurácia prognóstica, criando potencial para uso em sistemas de suporte à decisão automatizada. Além disso, o estudo demonstrou robustez ao validar os modelos em coortes independentes, reforçando sua generalização.	
17	Estudo observacional retrospectivo, com abordagem quantitativa e foco metodológico na construção de modelos preditivos por ML. Foram selecionados 50 pacientes após admissão em programa intensivo de reabilitação pós-AVC nos Estados Unidos. O objetivo era desenvolver modelos de aprendizado de máquina para prever desfechos clínicos na alta hospitalar após reabilitação, utilizando dados disponíveis na admissão como base da predição: medidas clínico-funcionais, demográficas e características do AVC. Ao final, percebeu-se que os modelos preditivos desenvolvidos puderam auxiliar profissionais de reabilitação a estimar trajetórias funcionais de pacientes com AVC desde a admissão, fornecendo informação antecipada útil para planejar estratégias terapêuticas, cuidados pós-alta e recursos necessários.	Baixo
18	Estudo observacional, retrospectivo sobre o uso de algoritmos de ML para predição de desfechos motores após terapia em pacientes com AVC crônico. Foram incluídos 102 pacientes e utilizou-se a avaliação de Fugl-Meyer para membros superiores a fim de avaliar o comprometimento motor do membro superior antes e após a intervenção. O objetivo foi desenvolver e avaliar modelos de aprendizado de máquina capazes de prever, em nível individual, o grau de recuperação motora da parte superior do corpo (UE-FMA) após terapia nos pacientes referidos. O estudo demonstrou que modelos de ML podem prever efetivamente os resultados motores individuais em pacientes com AVC crônico, especialmente quando consideram pré-função motora e neurofisiologia. O uso de IA mostrou ter potencial para orientar decisões clínicas personalizadas, como ajustar protocolos terapêuticos e selecionar pacientes com maior probabilidade de responder à intervenção.	Baixo
19	Estudo observacional retrospectivo, baseado em análise preditiva utilizando algoritmos de ML e regressão logística. O estudo teve dois objetivos principais: analisar a eficácia de algoritmos de aprendizado de máquina baseados em árvores na predição da mortalidade em três anos entre 1.207 pacientes com AVC grave que completaram a reabilitação e comparar o desempenho desses modelos com o da regressão logística tradicional. Os modelos comparados foram o de Regressão Logística e o de Random Forest (RF) com técnica de oversampling para balancear classes (número desproporcional de óbitos e sobreviventes). Nos resultados, o Random Forest com oversampling apresentou melhor desempenho com AUC = 0,928, Precisão = 86,3%, PPV = 84,6%, NPV = 87,5%. Em contraste, o modelo de regressão logística alcançou AUC = 0,745, Precisão = 75,7%, PPV = 33,9%, NPV = 91,0%. Ao concluir, o Random Forest com balanceamento de classes mostrou-se mais robusto na previsão de mortalidade a longo prazo em pacientes com AVC grave. Isso representa um avanço relevante para dar suporte à decisão clínica através de prognósticos individualizados através de dados objetivos.	Baixo

20	Estudo retrospectivo, observacional e analítico com abordagem quantitativa. Teve como objetivo investigar a capacidade preditiva da força de preensão das mãos para atividades de autocuidado em pacientes com hemiplegia pós-AVC, utilizando um algoritmo de aprendizado de máquina (SVM não linear). Foram incluídos 177 pacientes com hemiparesia pós-AVC, admitidos menos de um mês após o evento, e com força de preensão mensurável segundo protocolo padrão. Os resultados demonstraram que o SVM não linear usando dados de grip strength tanto do lado afetado quanto do lado não afetado (GSB) consegue prever de forma confiável (aproximadamente 70 %) se um paciente será independente em atividades de autocuidado. Concluiu-se que essa análise de padrões através do SVM não linear pode contribuir para personalizar programas de reabilitação, ajustando metas de força de preensão para melhorar o desempenho em autocuidado, porém recomenda-se que futuras pesquisas adotem amostras maiores, validação prospectiva e critérios mais rigorosos.	Baixo

Fonte: próprios autores, 2025.

5 DISCUSSÃO

A presente revisão sistemática evidenciou o crescimento do uso da Inteligência Artificial (IA) como ferramenta complementar nos processos de avaliação e reabilitação de pacientes pós-AVC. À luz dos avanços tecnológicos na área da saúde, a incorporação da IA mostra-se uma estratégia promissora para a personalização do tratamento, a previsão de desfechos clínicos e o aprimoramento da tomada de decisão clínica, conforme destacado na revisão sistemática de Rahman *et al*. (2022), que descreve a consolidação progressiva de sistemas baseados em IA na neurorreabilitação.

As abordagens de IA mais frequentemente empregadas nos estudos analisados foram algoritmos de Machine Learning (ML) supervisionado, com destaque para Random Forest, Support Vector Machine (SVM), XGBoost, K-Nearest Neighbors (KNN) e Regressão Logística. Estudos como os de Miyazaki *et al*. (2024), Tang *et al*. (2024) e Scrutinio *et al*. (2020) demonstraram a aplicação comparativa entre modelos tradicionais e algoritmos baseados em árvores ou boosting, evidenciando desempenho superior ou equivalente dos modelos de ML. Modelos de Deep Learning (DL), incluindo redes neurais convolucionais e arquiteturas multimodais, foram utilizados sobretudo em investigações que integraram dados de neuroimagem e variáveis clínicas, como observado em White *et al*. (2024) e Kristinsson *et al*. (2021). Ademais, técnicas de Explainable Artificial Intelligence (XAI), como SHAP, foram incorporadas por Finocchi *et al*. (2024) e White *et al*. (2024), ampliando a interpretabilidade clínica e permitindo a identificação de variáveis preditoras relevantes.

De modo geral, os modelos de IA apresentaram desempenho preditivo satisfatório, com acurácia variando aproximadamente entre 70% e 90%, a depender do desfecho analisado e do algoritmo empregado. O'Brien *et al*. (2024) observaram melhora na predição de mobilidade funcional com uso de sensores vestíveis; Tang *et al*. (2024) relataram acurácia de 87,82% na predição de marcha independente com XGBoost; White *et al*. (2024) alcançaram acurácia superior a 85% em modelo multimodal para recuperação da linguagem; e Scrutinio *et al*. (2020) identificaram AUC de 0,928 na predição de mortalidade com Random Forest. Esses achados indicam potencial

vantagem das abordagens baseadas em IA quando comparadas a métodos estatísticos tradicionais.

Os melhores resultados foram observados em estudos que utilizaram dados multimodais, combinando informações clínicas, funcionais e de neuroimagem. White *et al*. (2024) demonstraram superioridade do modelo multimodal em comparação a modelos unimodais na predição de recuperação linguística. De forma semelhante, Billot *et al*. (2022) evidenciaram que a combinação de dados comportamentais, demográficos e de conectividade funcional aumentou significativamente o desempenho preditivo em pacientes com afasia crônica. Kristinsson *et al*. (2021) também observaram vantagem estatística significativa de modelos multimodais sobre aqueles baseados em modalidade única. Esses resultados sugerem que a integração de múltiplas fontes de dados permite captar de forma mais abrangente a complexidade dos déficits pós-AVC.

Além da linguagem e da marcha, outros desfechos clínicos foram contemplados. Park *et al*. (2023) demonstraram que modelos de ML apresentaram desempenho igual ou superior ao escore GUSS na triagem de aspiração em pacientes com AVC agudo. Chen *et al*. (2023) verificaram que Random Forest e SVM apresentaram melhor desempenho na predição de desfechos autorreferidos em atividades de vida diária. Liao *et al*. (2022) mostraram que modelos de ML foram capazes de prever melhora clinicamente significativa na qualidade de vida relacionada à saúde após intervenções sensório-motoras. Tozlu *et al*. (2020) identificaram que modelos baseados em ML foram eficazes na predição de recuperação motora de membros superiores após terapia em pacientes com AVC crônico.

No campo da avaliação funcional baseada em sensores e dados objetivos, O'Brien *et al*. (2024) e Li *et al*. (2023) demonstraram que sensores vestíveis combinados a algoritmos de DL podem monitorar desempenho motor e qualidade do movimento em tempo real. Hossain *et al*. (2023) evidenciaram que modelos baseados exclusivamente em dados cinemáticos robóticos apresentaram acurácia de 82,4% na classificação de déficits proprioceptivos. Campagnini *et al*. (2022) reforçaram a correlação entre dados objetivos de sensores e testes clínicos funcionais, indicando potencial aplicabilidade na prática clínica.

No que se refere à predição prognóstica baseada em grandes bases de dados, Sung *et al*. (2021) demonstraram que técnicas de Natural Language Processing (NLP) aplicadas a registros clínicos não estruturados alcançaram desempenho equivalente ao NIHSS na previsão de desfecho funcional em 90 dias, com validação externa robusta. Harari *et al*. (2020) também evidenciaram que modelos de ML podem auxiliar na estimativa de desfechos na alta hospitalar a partir de dados coletados na admissão.

Apesar dos achados promissores, a análise crítica revelou limitações relevantes. A maioria dos estudos apresenta delineamento observacional retrospectivo, como observado em Miyazaki *et al*. (2023), Tang *et al*. (2024) e Scrutinio *et al*. (2020), o que contribui para baixo a moderado nível de evidência segundo o sistema GRADE (Brasil, 2014). Soma-se a isso a heterogeneidade metodológica quanto aos desfechos, algoritmos empregados e métricas utilizadas, dificultando comparações diretas e metanálises quantitativas.

Outro desafio refere-se à generalização dos modelos. Embora Sung *et al*. (2021) tenham realizado validação externa em coortes independentes, muitos estudos

utilizaram amostras de centro único ou tamanhos amostrais reduzidos, como Li *et al*. (2023) e Billot *et al*. (2022), o que pode limitar a aplicabilidade clínica ampla. Ademais, conforme discutido por Rahman *et al*. (2022), a implementação prática desses sistemas enfrenta barreiras relacionadas à infraestrutura tecnológica, custos operacionais e necessidade de integração com sistemas de informação em saúde.

Nesse contexto, a IA deve ser compreendida como ferramenta complementar às avaliações clínicas tradicionais. Seu principal potencial reside no suporte à decisão clínica e na personalização dos programas de reabilitação, permitindo identificar pacientes com maior probabilidade de recuperação funcional, conforme evidenciado por Tang *et al*. (2024), Tozlu *et al*. (2020) e Liao *et al*. (2022).

Por fim, os achados desta revisão reforçam a necessidade de estudos prospectivos, multicêntricos e com validação externa robusta, bem como padronização de desfechos e métricas de desempenho. A consolidação da IA na reabilitação do AVC dependerá do equilíbrio entre inovação tecnológica, rigor metodológico e aplicabilidade clínica efetiva, conforme enfatizado por Rahman *et al*. (2022).

6 CONCLUSÃO

A presente revisão sistemática evidencia que a IA representa uma ferramenta promissora na avaliação e reabilitação de pacientes acometidos por AVC. Os estudos analisados demonstram que algoritmos de ML e DL apresentam desempenho satisfatório na predição de desfechos clínicos relevantes, frequentemente igual ou superior aos métodos estatísticos tradicionais, especialmente quando utilizam abordagens multimodais.

Entretanto, a predominância de estudos observacionais, a heterogeneidade metodológica e a limitada validação externa resultam em baixo a moderado nível de evidência científica, segundo o sistema GRADE, restringindo a aplicação imediata desses modelos na prática clínica. Assim, a IA deve ser compreendida como uma ferramenta complementar às avaliações clínicas tradicionais.

Em síntese, a IA possui elevado potencial para otimizar a tomada de decisão clínica e personalizar a reabilitação pós-AVC, desde que futuros estudos adotem maior rigor metodológico e avaliem seu impacto clínico real.

REFERÊNCIAS

ABDOLLAHI, M. *et al*. Fall risk assessment in stroke survivors: a machine learning model using detailed motion data from common clinical tests and motor-cognitive dual-tasking. **Sensors**, v. 24, n. 3, p. 812-826, 2024.

BILLOT, A. *et al*. Multimodal neural and behavioral data predict response to rehabilitation in chronic poststroke aphasia. **Stroke**, v. 53, n. 5, p. 1606-1614, 2022.

BRASIL. Ministério da saúde. Secretaria de ciência, tecnologia e insumos estratégicos. Departamento de ciência e tecnologia. Diretrizes metodológicas: Sistema GRADE - **Manual de graduação da qualidade da evidência e força de recomendação para tomada de decisão em saúde**, 2014.

CAMPAGNINI, S. *et al*. Cross-validation of predictive models for functional recovery after post-stroke rehabilitation. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 19, n. 1, p. 96-107, 2022.

CHEN, Y. *et al*. Predicting patient-reported outcome of activities of daily living in stroke rehabilitation: a machine learning study. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 20, n. 1, p. 25-37, 2023.

DEMECO, A. *et al*. Immersive virtual reality in post-stroke rehabilitation: a systematic review. **Sensors**, v. 23, n. 3, p. 1712-1721, 2023.

FINOCCHI, A. *et al*. Multiple imputation integrated to machine learning: predicting post-stroke recovery of ambulation after intensive inpatient rehabilitation. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, p. 25188-25202, 2024.

HARARI, Y. *et al*. Inpatient stroke rehabilitation: prediction of clinical outcomes using a machine-learning approach. **Journal of neuroengineering and rehabilitation**, v. 17, n. 1, p. 71-81, 2020.

HOSSAIN, D. *et al*. The use of machine learning and deep learning techniques to assess proprioceptive impairments of the upper limb after stroke. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 20, n. 1, p. 15-33, 2023.

KRISTINSSON, S. *et al*. Machine learning-based multimodal prediction of language outcomes in chronic aphasia. **Human brain mapping**, v. 42, n. 6, p. 1682-1698, 2021.

LI, M. *et al*. Application of Deep Learning Algorithm to Monitor Upper Extremity Task Practice. **Sensors**, v. 23, n. 13, p. 6110-6126, 2023.

LIAO, W. *et al*. Machine learning predicts clinically significant health related quality of life improvement after sensorimotor rehabilitation interventions in chronic stroke. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 11235-11245, 2022.

MALIK, A. N. *et al*. Technological advancements in stroke rehabilitation. **Journal of Pakistan Medical Association**, v. 72, n. 8, p. 1672-1674, 2022.

MIYAZAKI, Y. *et al*. Improvement of predictive accuracies of functional outcomes after subacute stroke inpatient rehabilitation by machine learning models. **PloS one**, v. 18, n. 5, p. e0286269-e0286283, 2023.

MIYAZAKI, Y. *et al*. Logistic regression analysis and machine learning for predicting post-stroke gait independence: a retrospective study. **Scientific reports**, v. 14, n. 1, p. 21273-21282, 2024.

O'BRIEN, M. K. *et al*. Early prediction of poststroke rehabilitation outcomes using wearable sensors. **Physical therapy**, v. 104, n. 2, p. 183-194, 2024.

PARK, D. *et al*. Machine learning predictive model for aspiration screening in hospitalized patients with acute stroke. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 7835-7846, 2023.

RAHMAN, Sejuti et al. AI-driven stroke rehabilitation systems and assessment: A systematic review. **IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering**, v. 31, p. 192-207, 2022.

SCRUTINIO, D. *et al*. Machine learning to predict mortality after rehabilitation among patients with severe stroke. **Scientific reports**, v. 10, n. 1, p. 20127-20137, 2020.

SOUZA, M. T. de; SILVA, M. D. da; CARVALHO, R. de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, p. 102-106, 2010.

SUNG, S. *et al*. Natural language processing enhances prediction of functional outcome after acute ischemic stroke. **Journal of the American Heart Association**, v. 10, n. 24, p. e023486-e023503, 2021.

SUZUKI, M. *et al*. Machine-learning prediction of self-care activity by grip strengths of both hands in poststroke hemiplegia. **Medicine**, v. 99, n. 11, p. e19512-e19523, 2020.

TANG, Z. *et al*. Prediction of poststroke independent walking using machine learning: a retrospective study. **BMC neurology**, v. 24, n. 1, p. 332-342, 2024.

TOZLU, C. *et al*. Machine learning methods predict individual upper-limb motor impairment following therapy in chronic stroke. **Neurorehabilitation and neural repair**, v. 34, n. 5, p. 428-439, 2020.

WHITE, A. *et al*. Predicting recovery following stroke: Deep learning, multimodal data and feature selection using explainable AI. **NeuroImage: Clinical**, v. 43, n. 1, p. 103638-103652, 2024.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 593-600, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Transtorno de compulsão alimentar e cirurgia bariátrica: uma revisão de literatura

Binge Eating Disorder and bariatric surgery: a literature review

LARA FERNANDA PAPALARDO PACAU BRANDÃO
Discente de Medicina (UNIPAM)
larabrandao@unipam.edu.br

JULIANA RIBEIRO GOUVEIA REIS
Professora orientadora (UNIPAM)
julianargr@unipam.edu.br

Resumo: A cirurgia bariátrica destaca-se como uma das principais intervenções para a redução significativa e sustentada do peso corporal em casos de obesidade grave, contribuindo também para melhora das comorbidades associadas. O comportamento alimentar desempenha papel crucial nos resultados pós-operatórios, especialmente quando há presença do Transtorno de Compulsão Alimentar Periódica (TCAP). O objetivo do estudo consiste em avaliar os efeitos da cirurgia bariátrica no comportamento alimentar de pessoas com diagnóstico de TCAP. Trata-se de uma revisão integrativa que utilizou a estratégia PICO (Acrômio para Patient, Intervention, Comparation e Outcome). O questionamento para a realização da pesquisa é "Quais são os efeitos da cirurgia bariátrica em pessoas com Transtorno de Compulsão Alimentar?". Nela, P = "pacientes obesos com transtorno de compulsão alimentar periódica"; I = "cirurgia bariátrica"; C = não se aplica" e O = "impactos nos resultados pós-cirúrgicos (perda de peso, qualidade de vida) e mudanças nos padrões alimentares". Evidenciou-se que o TCAP é comum entre candidatos e pacientes bariátricos e pode prejudicar significativamente a perda de peso e a manutenção dos resultados a longo prazo. Quando não identificado e tratado, o TCAP aumenta o risco de menor resposta ao tratamento, o reganho de peso e as complicações físicas e emocionais.
Palavras-chave: obesidade; compulsão alimentar; cirurgia bariátrica.

Abstract: Bariatric surgery is recognized as one of the main interventions for achieving significant and sustained weight loss in cases of severe obesity, also contributing to the improvement of associated comorbidities. Eating behavior plays a crucial role in postoperative outcomes, particularly in the presence of Binge Eating Disorder (BED). The objective of this study was to evaluate the effects of bariatric surgery on the eating behavior of individuals diagnosed with BED. This is an integrative literature review conducted using the PICO strategy (Patient, Intervention, Comparison, and Outcome). The guiding research question was: "What are the effects of bariatric surgery in individuals with Binge Eating Disorder?" In this framework, P = obese patients with Binge Eating Disorder; I = bariatric surgery; C = not applicable; and O = impacts on postoperative outcomes (weight loss and quality of life) and changes in eating patterns. The findings indicate that BED is common among bariatric candidates and postoperative patients and may significantly impair weight loss and long-term weight maintenance. When not properly identified and managed, BED increases the risk of suboptimal treatment response, weight regain, and physical and emotional complications.
Keywords: obesity; binge eating; bariatric surgery.

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é uma condição crônica, definida como índice de massa corporal (IMC) ≥ 30 kg/m2 e é caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura no corpo, que ultrapassa os níveis considerados saudáveis (Corrêa *et al.*, 2021). Atualmente é considerada um problema de saúde pública, uma vez que sua incidência tem crescido de forma alarmante e acometido todas as faixas etárias da população brasileira (Rodrigues; Biondo; Nicoletto, 2021). No Brasil, estima-se que cerca de 60 milhões de pessoas estão acima do peso e 22 milhões são classificadas como obesas (Martins; Maynard, 2024).

A cirurgia bariátrica tem-se mostrado um dos tratamentos mais efetivos e com melhores resultados para pacientes obesos. Ela é comumente chamada de cirurgia da obesidade ou popularmente conhecida como redução de estômago e engloba técnicas cientificamente respaldadas, voltadas para o tratamento da obesidade mórbida ou grave, bem como das doenças relacionadas ao excesso de gordura corporal ou agravadas por essa condição (Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica, 2017).

Ocorre que ela que não é totalmente eficaz, pois a obesidade frequentemente está acompanhada de problemas relacionados ao comportamento alimentar. Dessa forma, algumas características psicológicas podem afetar negativamente os resultados pós-cirúrgicos, especialmente os comportamentos alimentares desordenados, como o Transtorno de Compulsão Alimentar Periódica (TCAP) (Martins; Maynard 2024).

O TCAP é definido como a ingesta de grandes quantidades de alimentos em um período de até duas horas, acompanhada da sensação de perda de controle sobre o que está sendo comido. Esses episódios devem ocorrer pelo menos duas vezes por semana durante os últimos três meses, e não ter presente nenhum comportamento compensatório (American Psychiatric Association, 2014).

Nos últimos anos, tem-se observado que houve um maior interesse em pesquisas sobre a associação entre o TCAP e a obesidade em candidatos à cirurgia bariátrica (Jacobsen; Pinto, 2021). Há estudos que indicam a prevalência de TCAP nos pacientes obesos candidatos à cirurgia bariátrica e nos pacientes pós-bariátricos, podendo comprometer o resultado após a cirurgia (Jacobsen; Pinto, 2021; Brasil *et al*., 2023).

A presença do TCAP pode contribuir para a recuperação do peso perdido após a cirurgia bariátrica, mas não constitui uma contraindicação para a realização do procedimento cirúrgico. Assim, o sucesso a longo prazo do tratamento cirúrgico depende também do equilíbrio emocional, nas alterações dos hábitos de vida e da capacidade de manutenção dessas mudanças (Jacobsen; Pinto, 2021).

Diante do cenário atual, a cirurgia bariátrica é claramente uma influência positiva direta para a perda de peso nos pacientes obesos. Nesse sentido, é coerente avaliar os efeitos da cirurgia bariátrica no comportamento alimentar, na perda de peso e na saúde mental de pacientes diagnosticados com TCAP, investigando os impactos no controle da compulsão alimentar e na qualidade de vida após o procedimento.

Considerando-se as informações expostas, a obesidade é uma condição crônica com sérias implicações para a saúde física e mental, e frequentemente está associado TCAP. Pacientes com esse transtorno apresentam episódios recorrentes de ingesta

descontrolada de grande quantidade de alimentos, o que agrava a obesidade e contribui com o ganho de peso.

A cirurgia bariátrica tem sido amplamente utilizada como uma solução eficaz para a perda de peso em casos de obesidade severa, proporcionando uma redução significativa do peso. Ocorre que o impacto desse procedimento em pacientes com TCAP ainda necessita de maiores estudos e investigações, no que se refere ao comportamento alimentar, à perda de peso e à saúde mental do paciente após realizar esse procedimento cirúrgico.

Dessa forma, essa revisão de literatura justifica-se pela necessidade de compilar, de forma clara e abrangente, a influência da cirurgia bariátrica no comportamento alimentar, na perda de peso e na saúde mental dos pacientes com TCAP.

Assim, o objetivo geral do presente estudo consiste em avaliar os efeitos da cirurgia bariátrica no comportamento alimentar de pessoas com diagnóstico de TCAP.

2 METODOLOGIA

O presente estudo consistiu em uma revisão integrativa de literatura. Para tanto, a pesquisa foi realizada por meio de etapas.

A primeira etapa consistiu na identificação do tema e no questionamento da pesquisa proposta. A segunda etapa, no estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão, por meio da seleção das bases de dados, dos estudos e dos descritores. A terceira etapa, na análise dos estudos pré-selecionados, mediante a leitura dos títulos, dos resumos, das palavras-chave e na organização e categorização sistemática dos artigos. A quarta compreendeu a interpretação dos resultados e a compilação do conhecimento. A quinta etapa constituiu-se pela organização dos resultados em uma tabela e pela discussão das informações encontradas.

Para a pesquisa, foi utilizada a estratégia PICO (Acrômio para Patient, Intervention, Comparation e Outcome). A questão de pesquisa foi: "Quais são os efeitos da cirurgia bariátrica em pessoas com Transtorno de Compulsão alimentar"? Nela, P = "pacientes obesos com transtorno de compulsão alimentar periódica"; I = "cirurgia bariátrica"; C = não se aplica" e O = "impactos nos resultados pós-cirúrgicos (perda de peso, qualidade de vida) e mudanças nos padrões alimentares". A partir do estabelecimento das palavras-chave da pesquisa e utilizando o booleano "and" foi realizado o cruzamento dos descritores "pacientes obesos"; "cirurgia bariátrica"; "transtorno de compulsão alimentar"; nas seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS); National Library of Medicine (PubMed MEDLINE), Scientific Eletronic Library Online (SCIELO) e EbscoHost.

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos originais publicados no período compreendido entre 2019 e 2025, que abordem o tema pesquisado e permitem acesso integral ao conteúdo do estudo, sendo excluídos relatos de casos, teses e aqueles estudos que não obedeceram aos critérios de inclusão supracitados.

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

A Tabela 1 descreve de forma resumida os principais estudos incluídos na revisão de literatura. Nessa tabela, estão sintetizadas as informações essenciais de cada artigo, incluindo os nomes dos autores, o ano de publicação e os principais achados relacionados aos efeitos da cirurgia bariátrica no comportamento alimentar, na perda de peso, na saúde mental e na qualidade de vida dos pacientes que foram diagnosticados com TCAP.

Tabela 1: Informações relevantes acerca da avaliação dos efeitos da cirurgia bariátrica no comportamento alimentar de pessoas com diagnóstico de TCAP

Autores	Metodologia de estudo	Principais achados
Martins; Maynard (2024)	Revisão integrativa	Este estudo demonstrou que o transtorno de compulsão alimentar aparece com maior frequência no período pré-operatório, porém também se encontra presente após a cirurgia, especialmente dois anos depois, contribuindo para o reganho de peso. Assim, destaca-se a importância de identificar gatilhos emocionais e manter o acompanhamento contínuo no pós-operatório.
Jacobsen; Pinto (2021)	Coorte Retrospectivo	Este estudo evidenciou a alta prevalência de TCAP nos pacientes que serão submetidos à cirurgia bariátrica e que este fato não é um bom prognóstico, pois os que não têm TCAP apresentaram maior perda de peso após 02 anos de cirurgia.
Rodrigues; Biondo; Nicoletto (2021)	Revisão Sistemática	Este estudo evidenciou a alta incidência de TCAP em pacientes que foram submetidos à cirurgia bariátrica e a necessidade da avaliação pré-cirúrgica e tratamento prévio do transtorno, antes do procedimento cirúrgico. Os pacientes não tratados podem desenvolver complicações como reganho de peso, sentimento de fracasso e o desenvolvimento de métodos compensatórios, como exemplo os vômitos induzidos.
Corrêa *et al.* (2021)	Estudo transversal retrospectivo	A compulsão alimentar interferiu nos resultados da cirurgia bariátrica, condicionando a uma menor perda ou manutenção do peso, principalmente

		após dois anos do procedimento cirúrgico.
Ghadie *et al.* (2020)	Pesquisa quantitativa	O estudo concluiu um alto índice de TCAP em obesos mórbidos, tanto antes, quanto após serem submetidos a cirurgia bariátrica, denotando uma necessidade de uma avaliação mental pré-operatória como requisito para indicação deste tipo de cirurgia.

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Conforme já relatado, a obesidade é uma condição crônica caracterizada pelo aumento excessivo de gordura corporal e definida por um IMC igual ou superior a 30 kg/m² (Corrêa *et al*., 2021). Trata-se de um importante problema de saúde pública devido ao seu crescimento contínuo em todas as faixas etárias no Brasil. Nesse cenário, a cirurgia bariátrica desponta como uma das abordagens terapêuticas mais eficazes para a redução de peso e controle das doenças associadas ao acúmulo de gordura, utilizando técnicas consolidadas e amplamente recomendadas para casos de obesidade grave (Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica, 2017).

Apesar de todos os seus benefícios, a cirurgia bariátrica não elimina os desafios relacionados ao manejo da obesidade, especialmente os fatores comportamentais e psicológicos que influenciam o padrão alimentar. Um dos principais transtornos que comprometem um resultado pós-cirúrgico satisfatório é a Compulsão Alimentar Periódica (TCAP), condição caracterizada pela ingestão de grandes quantidades de alimentos em curtos períodos, acompanhada da perda de controle e ausência de comportamentos compensatórios (Martins; Maynard, 2024).

O estudo de Martins e Maynard (2024) elencou, através de uma revisão de literatura, trabalhos que demonstraram a maior incidência do TCAP no período pré-operatório, porém com repercussão pós-operatória, principalmente nos dois primeiros anos após a cirurgia. Os indivíduos com diagnóstico prévio de TCAP apresentaram perda de peso insuficiente e até reganho de peso, comparados aos indivíduos não acometidos pelo transtorno. Foi evidenciado também que a maioria dos indivíduos que realizaram cirurgia bariátrica eram mulheres; essa parcela populacional apresentou maior índice de compulsão alimentar. Esse fato justifica-se em decorrência da pressão midiática, da padronização de estereótipos de beleza e do maior nível de insatisfação com o corpo, em comparação com o público masculino. Em decorrência da repercussão nos resultados após a cirurgia, defendem a necessidade de um acompanhamento nutricional e de toda uma equipe multidisciplinar com médicos, psiquiatras, psicológicos e enfermeiros, tanto no período pré, quanto pós-cirúrgico, a fim de orientar e acompanhar o paciente frente aos desafios atinentes aos comportamentos alimentares e psicológicos.

Atinente ao diagnóstico de TCAP antes da realização da cirurgia, Jacobsen e Pinto (2021) conduzem um estudo de coorte retrospectivo que avaliou que a prevalência desse transtorno chega a 47,2% dos pacientes que serão submetidos à cirurgia bariátrica.

Esse é um fator que influencia diretamente o prognóstico. Corrobora esse dado em seu estudo, realizado com 141 pacientes, nos quais os indivíduos que não tinham TCAP antes da cirurgia (23,9%) perderam mais peso do que aqueles com TCAP (18,6%), após 02 anos da realização da mesma. Defendem que a compulsão não é um fator impeditivo para a realização do procedimento, porém uma situação que merece atenção afim de se ter resultados satisfatórios após à sua realização. Um dos fatores que deve ser observado nesses pacientes é a perda de controle do que se está comendo e não necessariamente a quantidade de comida ingerida, pois, nos primeiros meses, esses pacientes não conseguem comer grande quantidade em uma refeição.

Complementarmente, Rodrigues, Biondo e Nicoletto (2021), em sua revisão sistemática, evidenciou de forma mais clara o perfil desses pacientes submetidos a cirurgia bariátrica. Em sua maioria, são pacientes com obesidade grave e que já tentaram diversos outros métodos não invasivos e não obtiveram sucesso. Possuem dificuldade e/ou resistência à mudança de alimentação, controle alimentar e realização de atividade física. Ilustra essa situação através do exemplo de um estudo realizado com mulheres submetidas à cirurgia bariátrica, em Campinas, que apresentaram alterações no impulso alimentar após um ano e meio da realização da cirurgia. Com esse quadro, reforçam a importância e a necessidade de detectar previamente o TCAP antes da realização do procedimento, bem como seu tratamento. Além do insucesso na cirurgia, esses pacientes podem desenvolver outras complicações como a sensação de fracasso e, a partir desse sentimento, desenvolver métodos compensatórios, como exemplo o vômito induzido, que pode desencadear lesões esofágicas, hipovitaminose e deficiência de minerais e proteínas.

Corrêa *et al*. (2021), em um estudo transversal retrospectivo, avaliou os pacientes que foram submetidos à cirurgia bariátrica e os dividiram quanto à presença ou ausência de compulsão alimentar antes e após o procedimento. Observaram os maiores índices de IMC nos grupos que já tinham diagnóstico de TCAP prévio à cirurgia ou que desenvolveram esse transtorno após a cirurgia bariátrica. Relataram também a associação entre o transtorno de compulsão alimentar e o tempo decorrido após a realização da cirurgia. Em determinados procedimentos bariátricos, estabelece-se um mecanismo predominantemente restritivo, no qual a quantidade de alimento ingerida é significativamente limitada, contribuindo para uma perda de peso sustentada. Nesses primeiros meses, há uma marcante diminuição dos episódios de comer compulsivo, menor capacidade gástrica, alterações neuroendócrinas que promovem um estado de redução do apetite. Apesar disso, fatores como menor tônus serotoninérgico central, padrões cognitivos rígidos, impulsividade e dificuldades no manejo das emoções podem favorecer a reemergência ou persistência de comportamentos compulsivos no período pós-operatório, principalmente após os dois primeiros anos.

Por fim, Ghadies *et al*. (2020), em sua pesquisa quantitativa, corrobora todos os dados aventados acima. Traz em valores estatísticos que 69,5% dos pacientes não apresentaram TCAP (41 pacientes) e 30,5% da população estudada apresentava o transtorno, destas, 23,7% apresentaram TCAP moderado (14 pacientes) e 6,8% apresentaram TCAP grave (4 pacientes). Ao avaliar a prevalência do transtorno 06 meses após o procedimento, identificaram a persistência do TCAP em 35,2% dos pacientes, que em sua maioria eram classificados como nível moderado a grave. Com esses dados

evidenciaram a prevalência do TCAP, tanto do período pré quanto no período pós-cirúrgico e aventaram a importância de uma avaliação psicológica antes da indicação da cirurgia bariátrica, a fim de identificar fatores potencialmente relacionados ao surgimento e à manutenção de transtornos alimentares — como sexo (feminino), idade e demais variáveis sociodemográficas — em candidatos à bariátrica é essencial para o planejamento de intervenções mais completas, favorecendo resultados cirúrgicos mais satisfatórios.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidencia-se, portanto, que o Transtorno de Compulsão Alimentar Periódica (TCAP) apresenta elevada prevalência entre candidatos e pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, influenciando diretamente os resultados ponderais e a estabilidade do peso a longo prazo. O TCAP, quando não identificado e tratado adequadamente, está associado à menor perda de peso, maior risco de reganho e desenvolvimento de complicações físicas e emocionais. Assim, torna-se fundamental que a avaliação pré-operatória inclua investigação rigorosa das condições psicológicas e dos padrões alimentares, bem como que haja acompanhamento multiprofissional contínuo no pós-operatório. A detecção precoce e o manejo adequado do TCAP constituem etapas essenciais para otimizar os desfechos cirúrgicos, promover adesão ao tratamento e melhorar a qualidade de vida desses pacientes.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **DSM-5**: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais. São Paulo: Artmed Editora, 2014.

BRASIL, Ana Carolina *et al*. Correlação do transtorno de compulsão alimentar em pacientes com cirurgias bariátricas. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 17, n. 106, p. 54-63, 2023.

CORRÊA, Renata Queiroz *et al*. Compulsão alimentar: o antes e o depois da cirurgia bariátrica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. e68101421698-e68101421698, 2021.

ALMEIDA, Luana Novaes de *et al*. Cirurgia bariátrica: técnicas e resultados: revisão das técnicas cirúrgicas no tratamento da obesidade e seus resultados a longo prazo. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 5, n. 4, p. 2580-2594, 2023.

GHADIE, S. M. *et al*. Prevalência do Transtorno de Compulsão Alimentar Periódica no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e657986087, 24 jul. 2020.

JACOBSEN, Luciana Pereira; PINTO, Sonia Lopes. Associação do transtorno da compulsão alimentar periódica com síndrome metabólica em pacientes candidatos à cirurgia bariátrica. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 15, n. 97, p. 1058-1065, 2021.

MARTINS, Paula Silva; MAYNARD, Dayanne da Costa. A avaliação do transtorno da compulsão alimentar periódica pré e pós bariátrica. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 6, p. e10513646115-e10513646115, 2024.

MORALES, Lais Soares *et al*. Cirurgia bariátrica: uma revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 5, p. 20743-20750, 2023.

MOREIRA, Samantha Ramos de Godoy. **Ocorrência de transtorno de compulsão alimentar periódica após a realização de cirurgia bariátrica**: uma revisão de literatura Monografia (Graduação em Nutrição) - 2019, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019.

RODRIGUES, Alessandra Braum; BIONDO, Carine; NICOLETTO, Bruna Bellincanta. Compulsão alimentar em candidatos a cirurgia bariátrica: revisão sistemática. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 15, n. 98, p. 1354-1361, 2021.

RODRIGUES, Rayane Cristina Batista *et al*. Cirurgia bariátrica por bypass gástrico em Y de Roux: abordagem da técnica e de possíveis complicações tardias no pós-operatório. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 16, p. e4979-e4979, 2020.

SADOCK, Benjamin J.; SADOCK, Virginia A.; RUIZ, Pedro. **Compêndio de psiquiatria**. Porto Alegre: Grupo A, 2017. *E-book.* ISBN 9788582713792. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582713792/.

SANCHEZ, Carlos Lupino. Atualidades sobre cirurgia bariátrica. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 3, n. 4, p. 07-21, 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA. **A Cirurgia Bariátrica**. 2017. Disponível em: https://www.sbcbm.org.br/a-cirurgia-bariatrica/.

BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA. **Cirurgia Metabólica**-Técnicas Cirúrgicas. 2019. Disponível em: https://www.sbcbm.org.br/tecnicas-cirurgicas-metabolica/ /

TESS, Beatriz H. *et al*. Cirurgia bariátrica e transtorno de compulsão alimentar: os cirurgiões devem se preocupar com isso? Uma revisão da literatura sobre a prevalência e os métodos de diagnóstico. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 56, p. 55-60, 2019.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 601-614, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Uso de psicoestimulantes por profissionais da saúde: implicações para a qualidade do cuidado e a segurança do paciente

Psychostimulant use among healthcare professionals: implications for quality of care and patient safety

NATÁLIA MONTEIRO DA ROCHA
Discente de Medicina (UNIPAM)
nataliamonteiro@unipam.edu.br

TATIANE SOARES SILVA
Discente de Medicina (UNIPAM)
tatianess@unipam.edu.br

GEOVANE FERNANDES CAIXETA
Professor orientador (UNIPAM)
geovane@unipam.edu.br

Resumo: O uso de psicoestimulantes por profissionais da saúde tem se configurado como um fenômeno crescente, frequentemente iniciado ainda na graduação e perpetuado na residência médica e na prática profissional. Este estudo teve como objetivo avaliar os impactos da atuação de profissionais da saúde em uso de psicoestimulantes sobre a qualidade do cuidado prestado aos pacientes. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico, contemplando artigos publicados entre 2010 e 2025, nos idiomas português e inglês. Foram selecionados 28 estudos que abordaram prevalência, motivações, mecanismos farmacológicos, efeitos adversos e repercussões ocupacionais e assistenciais associadas ao uso dessas substâncias. Os achados indicam que metilfenidato, lisdexanfetamina e cafeína figuram entre os principais psicoestimulantes utilizados, frequentemente sem prescrição médica e com finalidade de aprimoramento cognitivo e prolongamento da vigília. No entanto, a literatura aponta que os benefícios cognitivos objetivos em indivíduos saudáveis são limitados, enquanto os riscos incluem insônia, ansiedade, dependência, alterações cardiovasculares e possível prejuízo cognitivo em longo prazo. Embora haja escassez de estudos que estabeleçam relação causal direta entre psicoestimulação e erros médicos, evidências associam fadiga, burnout e sofrimento psíquico ao aumento de eventos adversos e à redução da qualidade assistencial. Conclui-se que o uso indiscriminado de psicoestimulantes representa um fenômeno multifatorial, relacionado a pressões acadêmicas e laborais estruturais, com potencial para comprometer tanto a saúde do profissional quanto a segurança do paciente. Estratégias institucionais preventivas e intervenções não farmacológicas mostram-se fundamentais para a promoção de ambientes assistenciais mais seguros e sustentáveis.
Palavras-chave: psicoestimulantes; profissionais da saúde; desempenho cognitivo; *burnout*; qualidade do cuidado; segurança do paciente.

Abstract: The use of psychostimulants among healthcare professionals has emerged as a growing phenomenon, often beginning during undergraduate training and continuing throughout medical residency and professional practice. This study aimed to evaluate the impact of healthcare professionals using psychostimulants on the quality of patient care. This integrative literature review, with a qualitative and descriptive-analytical approach, included articles published between 2010 and 2025 in Portuguese and English. Twenty-eight studies were selected, addressing prevalence, motivations, pharmacological mechanisms, adverse effects, and occupational and care-related repercussions associated with these substances. The findings indicate that methylphenidate, lisdexamfetamine, and caffeine are among the main psychostimulants used, frequently without medical prescription and primarily for cognitive enhancement and prolonged wakefulness. However, the literature suggests that objective cognitive benefits in healthy individuals are limited, whereas the risks include insomnia, anxiety, dependence, cardiovascular alterations, and possible long-term cognitive impairment. Although few studies establish a direct causal relationship between psychostimulation and medical errors, evidence associates fatigue, burnout, and psychological distress with increased adverse events and reduced quality of care. It is concluded that indiscriminate psychostimulant use represents a multifactorial phenomenon linked to structural academic and occupational pressures, with the potential to compromise both professional health and patient safety. Preventive institutional strategies and non-pharmacological interventions are essential to promote safer and more sustainable healthcare environments.
Keywords: psychostimulants; healthcare professionals; cognitive performance; burnout; quality of care; patient safety.

1 INTRODUÇÃO

Os psicoestimulantes são substâncias naturais ou sintéticas que aumentam o estado de alerta e a energia do usuário, reduzindo a necessidade de sono. Em uma sociedade orientada pela lógica da produtividade intensificada, essas substâncias passam a ser compreendidas como potencializadoras da atividade humana. No entanto, mesmo associadas a um ideal de desempenho elevado, os psicoestimulantes apresentam efeitos adversos capazes de comprometer o funcionamento do indivíduo em curto e longo prazo, como alterações cardiovasculares, cefaleia, insônia e dependência, além de favorecerem o desenvolvimento de outras formas de uso abusivo de substâncias, como o etilismo e o consumo de cannabis (Morgan *et al*., 2017; Romach; Schoedel; Sellers, 2014; Alves; Aguiar; Lamas, 2021; Rego; Mendes; Machado, 2023).

O uso indiscriminado dessas substâncias ocorre, sobretudo, entre profissionais submetidos a cargas de trabalho extenuantes, com escassez de tempo para lazer e submetidos a exigências institucionais intensas. Esse perfil é particularmente compatível com o dos profissionais da área da saúde, que, desde a graduação, enfrentam extensas cargas horárias, elevado volume de conteúdo e forte competitividade acadêmica (Nasário; Matos, 2022). Tal configuração pode ser compreendida à luz do conceito de sociedade do cansaço, proposto por Han (2017), segundo o qual a contemporaneidade é marcada por uma lógica de desempenho contínuo, na qual o sujeito se torna simultaneamente agente e vítima de sua própria exploração. Nesse contexto, a chamada "violência da positividade" se manifesta na internalização da exigência de excelência permanente, abrindo espaço para a exaustão, o *burnout* e o sofrimento psíquico.

Durante a formação acadêmica, observa-se um aumento progressivo das exigências impostas aos futuros profissionais, que, ao ingressarem no mercado de trabalho, frequentemente se deparam com condições que não correspondem às expectativas construídas ao longo da graduação. Esse descompasso contribui para a sobrecarga física e emocional, levando muitos indivíduos a recorrerem aos psicoestimulantes como estratégia de manutenção do rendimento. Ademais, parte dos estudantes e profissionais não se encontra plenamente preparada, do ponto de vista físico e psicológico, para lidar com as demandas inerentes à prática em saúde (Bolarinde; Aiyeyemi; Ashawe, 2023).

Esse padrão, que se reproduz ao longo da trajetória formativa e profissional, deve ser analisado criticamente, especialmente porque envolve sujeitos responsáveis pela prestação direta de cuidados à população. As alterações fisiológicas e cognitivas associadas ao uso de psicoestimulantes podem comprometer habilidades essenciais, como o julgamento clínico, a tomada de decisão e a comunicação com o paciente, uma vez que o estado de vigília induzido não respeita os limites fisiológicos do organismo (Cândido et al., 2021).

Diante desse cenário, torna-se necessário pensar em estratégias que reduzam os fatores de risco associados ao uso dessas substâncias, desde as etapas iniciais da formação. Medidas voltadas à organização do estudo, à promoção de hábitos saudáveis — como prática de atividade física, alimentação equilibrada e sono adequado — e à redução da sobrecarga acadêmica podem contribuir para a prevenção do uso indiscriminado. No âmbito profissional, intervenções relacionadas à melhoria das condições de trabalho, à redução de jornadas extenuantes e ao reconhecimento institucional também se mostram fundamentais (Silveira et al., 2014; Fernandes et al., 2017).

Na prática profissional, fatores como jornadas prolongadas, múltiplos vínculos empregatícios, condições inadequadas de trabalho e pressões pessoais intensificam o desgaste físico e psicológico dos profissionais da saúde. Nesse contexto, o recurso aos psicoestimulantes tende a se consolidar como uma estratégia de enfrentamento, ainda que associada a riscos significativos.

A atuação de profissionais da saúde em uso de psicoestimulantes pode impactar diretamente a qualidade do cuidado prestado aos pacientes. Desse modo, buscou-se responder à seguinte questão: como a atuação de profissionais da saúde sob uso de psicoestimulantes pode impactar a qualidade do cuidado prestado? Para tanto, foi realizada uma revisão integrativa da literatura, com o objetivo de analisar os efeitos dessa prática no contexto assistencial.

Considerando que a temática ainda carece de investigações específicas, especialmente no que se refere a profissionais já inseridos no mercado de trabalho, espera-se que este estudo contribua para o aprofundamento das discussões sobre o tema. Ademais, ao situar o fenômeno no interior da sociedade do cansaço, busca-se compreender o uso de psicoestimulantes não apenas como uma escolha individual, mas como expressão de uma lógica estrutural que atravessa a formação e a prática em saúde, perspectiva que se articula diretamente às implicações discutidas na conclusão deste estudo.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico, realizada com o objetivo de reunir, sistematizar e analisar evidências científicas acerca do uso de psicoestimulantes entre profissionais da saúde e seus possíveis impactos sobre a qualidade do cuidado prestado aos pacientes.

A construção da revisão ocorreu em etapas sucessivas: definição do problema de pesquisa, estabelecimento dos critérios de elegibilidade, escolha das bases de dados, elaboração da estratégia de busca, seleção dos estudos, extração das informações relevantes e análise crítica dos achados. A investigação foi orientada pela seguinte questão: como a atuação de profissionais da saúde sob uso de psicoestimulantes pode impactar a qualidade do cuidado prestado?

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados Google Scholar, PubMed e SciELO, selecionadas por sua relevância na indexação de literatura científica nacional e internacional nas áreas da saúde e ciências biomédicas. Foram utilizados descritores controlados e não controlados em português e em inglês, combinados por operadores booleanos (AND), a fim de ampliar a sensibilidade e a especificidade da busca. Entre os termos empregados, destacam-se: “psicoestimulantes” AND “profissionais da saúde”, “psychostimulants” AND “healthcare professionals”, “cognitive enhancement” AND “patient safety”, “methylphenidate” AND “medical errors”, além de combinações semanticamente equivalentes. A definição dos descritores considerou os termos cadastrados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e seus correspondentes na literatura internacional, assegurando maior rigor na recuperação das evidências.

Foram adotados como critérios de inclusão: artigos publicados entre 2010 e 2025, nos idiomas português e inglês, disponíveis na íntegra em meio eletrônico, que abordassem o uso de psicoestimulantes, seus efeitos, motivações de consumo, repercussões ocupacionais ou possíveis impactos sobre o cuidado em saúde. Foram incluídos estudos observacionais, qualitativos, revisões sistemáticas, meta-análises e revisões integrativas, desde que apresentassem relação temática direta com o objeto investigado.

Como critérios de exclusão, foram desconsiderados estudos duplicados, publicações fora do recorte temporal estabelecido, textos indisponíveis na íntegra, artigos sem aderência ao tema central da revisão, além de trabalhos opinativos, editoriais e materiais que não apresentavam contribuição analítica para a pergunta de pesquisa.

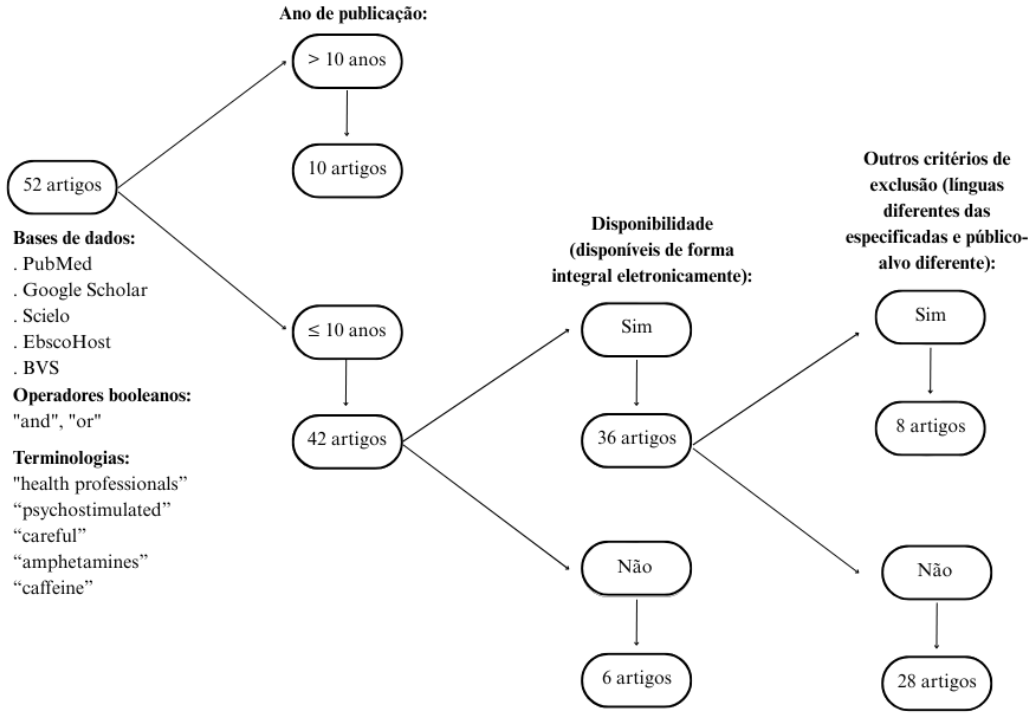
Na etapa inicial de levantamento, foram identificados 52 estudos. Em seguida, realizou-se a leitura dos títulos e resumos para verificação da pertinência temática. Após essa triagem, os estudos potencialmente elegíveis foram submetidos à leitura integral. Ao final do processo, 28 artigos compuseram o corpus da revisão. O fluxo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos foi sintetizado em fluxograma próprio.

Para a organização dos dados, elaborou-se uma matriz de extração contendo: título do estudo, ano de publicação, população investigada, substância analisada, motivação de uso, efeitos descritos e implicações profissionais ou assistenciais. Posteriormente, os achados foram agrupados em eixos temáticos, a saber: prevalência e contexto de uso, fatores de risco acadêmicos e ocupacionais, mecanismos

farmacológicos, efeitos adversos e repercussões sobre a qualidade do cuidado e a segurança do paciente.

A análise dos estudos foi conduzida de forma descritivo-interpretativa, buscando identificar convergências, lacunas e limites da literatura disponível. Considerando a heterogeneidade dos delineamentos e a escassez de pesquisas especificamente voltadas a profissionais da saúde já inseridos no mercado de trabalho, também foram considerados estudos com estudantes e residentes, uma vez que a literatura aponta a continuidade desse fenômeno desde a formação acadêmica até a prática profissional.

Figura 1: Fluxograma de seleção dos artigos.



Fonte: elaboração própria, 2025.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os achados desta revisão evidenciam que o uso de psicoestimulantes entre profissionais da saúde constitui um fenômeno progressivo, frequentemente iniciado durante a graduação e perpetuado ao longo da residência médica e da prática profissional. A literatura analisada sugere que tal comportamento não se restringe à busca por aprimoramento cognitivo, mas está inserido em um contexto mais amplo de exigências acadêmicas, pressões institucionais e cultura de alto desempenho.

Durante a formação universitária, especialmente em cursos da área da saúde, fatores como elevada carga horária, competitividade e medo do fracasso emergem como importantes preditores do uso não prescrito de substâncias como metilfenidato (Ritalina) e lisdexanfetamina (Venvanse). A maioria dos estudos aponta que parcela significativa dos usuários não possui diagnóstico formal de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), finalidade principal para a qual esses medicamentos são indicados, o que reforça a hipótese de utilização com finalidade de aprimoramento cognitivo e prolongamento da vigília, e não para tratamento de condição clínica estabelecida.

Esse padrão tende a se intensificar no período de residência médica, caracterizado por jornadas extensas, privação de sono e dupla função do profissional, assistencial e formativa. O ambiente de alta exigência e responsabilidade clínica pode favorecer a adoção de estratégias farmacológicas, como tentativa de manutenção da produtividade. Posteriormente, no exercício profissional, elementos como múltiplos vínculos empregatícios, insatisfação ocupacional, estresse crônico e fácil acesso às medicações contribuem para a continuidade ou agravamento do uso.

Tabela 1: Estudos que descrevem prevalência, motivação e contexto do uso de psicoestimulantes entre estudantes e profissionais da saúde.

Autor/ano	População	Motivação principal	Uso sem prescrição	Observações relevantes
Affonso *et al.* (2016)	Estudantes da saúde	Aumento de concentração e tempo de estudo	Sim	Venda sem receita e compartilhamento entre colegas
Emanuel *et al.* (2013)	Estudantes de medicina	Aprimoramento cognitivo em períodos de estresse	Sim	Uso significativo durante graduação
Khademi; Shariat (2013)	Estudantes de medicina	Desempenho acadêmico	Sim	Alta prevalência sem diagnóstico formal
Morgan *et al.* (2017)	Estudantes de medicina	Produtividade	Sim	Efeitos adversos frequentes
Silveira *et al.* (2014)	Estudantes de medicina	Melhora de rendimento	Sim	Pouca supervisão médica
Sharif *et al.* (2021)	Universitários diversos cursos	Aumento de foco e vigília	Sim	Maioria sem diagnóstico clínico
Vieira; Rodrigues; Orssatto (2023)	Acadêmicos	Foco e rendimento	Sim	Risco de dependência
Bubans; Weigher; Lutinski (2023)	Médicos e acadêmicos	Enfrentamento de exigências acadêmicas/ profissionais	Sim	Prática comum
Bolarinde; Aiyeyemi; Ashawe (2023)	Profissionais de saúde	Estresse ocupacional	Sim	Múltiplos vínculos como fator associado

Nota: Síntese elaborada com base nos estudos incluídos nesta revisão.

Tabela 2: Fatores de risco estruturais e psicossociais.

Autor/ano	Fatores acadêmicos	Fatores ocupacionais	Fatores psicossociais
Nasário; Matos (2022)	Carga horária, competitividade	—	Pressão por desempenho
Barbosa *et al.* (2021)	Competitividade	—	Medo do fracasso
Carvalho; Brant; Melo (2014)	Exigência de produtividade	Excesso de demandas	Superação de limites fisiológicos
Ortega *et al.* (2010)	Medicalização do desempenho	—	Pressão social
Fernandes *et al.* (2017)	—	Excesso de trabalho, dupla jornada	Ausência de lazer
Alves *et al.* (2021)	—	Burnout	Sofrimento mental
Lima *et al.* (2015)	—	Jornada extensa na residência	Exaustão

Nota: Síntese elaborada com base nos estudos incluídos nesta revisão.

Do ponto de vista farmacológico, substâncias como metilfenidato e lisdexanfetamina atuam predominantemente por meio da modulação dopaminérgica e noradrenérgica, promovendo aumento do estado de alerta e redução da percepção de fadiga. Entretanto, em indivíduos sem diagnóstico de TDAH, a literatura sugere que os benefícios cognitivos objetivos são limitados, podendo haver superestimação subjetiva do desempenho, associada principalmente ao aumento da vigília e não necessariamente à melhora qualitativa da função executiva.

Paralelamente, os efeitos adversos descritos na literatura, incluindo taquicardia, insônia, ansiedade, tremores, anorexia, tolerância e dependência, indicam que o uso indiscriminado dessas substâncias pode produzir impacto significativo na saúde física e mental dos profissionais. Evidências experimentais apontam ainda possíveis alterações estruturais em modelos animais expostos cronicamente ao metilfenidato, como a atrofia do hipocampo, estrutura cerebral relacionada à memória, embora a extrapolação direta para humanos demande maior cautela.

Mediante os achados, é importante estabelecer a relação entre uso de psicoestimulantes, privação de sono e *burnout*. A literatura demonstra que fadiga crônica, sofrimento psíquico e distúrbios do sono estão relacionados ao aumento de erros médicos e à redução da qualidade assistencial. Embora poucos estudos estabeleçam relação causal direta entre psicoestimulação e eventos adversos clínicos, os dados sugerem que o conjunto de alterações fisiológicas e psíquicas decorrentes do uso abusivo pode comprometer o julgamento clínico, a tomada de decisão e a comunicação com o paciente.

Tabela 3: Substâncias identificadas e mecanismos.

Autor/ano	Substância	Mecanismo descrito	Observação
Franke *et al.* (2014)	Metilfenidato, modafinila, cafeína	Modulação dopaminérgica	Uso por indivíduos saudáveis
Chagas *et al.* (2024)	Lisdexanfetamina	Liberação de dopamina e noradrenalina	Potencial de dependência
Benjamim *et al.* (2021)	Cafeína	Estímulo SNC e alteração da FC	Pode gerar ansiedade e insônia
Romach; Schoedel; Sellers (2014)	Metilfenidato	Potencial de abuso	Necessidade de controle
Sônego *et al.* (2021)	Lisdexanfetamina	Liberação gradual	Menor pico de euforia
Bakker *et al.* (2010)	Cafeína	Lipólise e aumento contratilidade	Risco em doses elevadas
Silva, L. A. *et al.* (2014)	Cafeína	Alteração fisiológica celular	Potencial agravamento de efeitos

Nota: Síntese elaborada com base nos estudos incluídos nesta revisão.

Tabela 4: Efeitos adversos e repercussões.

Autor/ano	Efeitos físicos	Efeitos psíquicos	Impactos profissionais
Affonso *et al.* (2016)	Taquicardia, cefaleia, insônia	—	—
Lima *et al.* (2021)	Cardiovasculares, alopecia	Ansiedade	Risco do uso prolongado
Silva; Kuhn; Machado (2022)	Taquicardia, anorexia	Ansiedade, tremores	Prejuízo a longo prazo
Schuindt; Menezes; Abreu (2021)	Tolerância, abstinência	Dependência	Compromete desempenho
Rego; Mendes; Machado (2023)	—	Associação com outras drogas	Vulnerabilidade social
Santana *et al.* (2020)	Insônia	Ansiedade	Prejuízo à saúde mental
Rocha; Rocha; Leão (2023)	Dependência	—	Prejuízo funcional
Motaghinejad; Motevalian (2022)	Atrofia hipocampal (modelo animal)	Prejuízo cognitivo	Possível impacto clínico

Nota: Síntese elaborada com base nos estudos incluídos nesta revisão.

Nesse sentido, o fenômeno pode ser interpretado de acordo com o conceito contemporâneo da sociedade do desempenho descrito por Byung-Chul Han na obra *Sociedade do cansaço*, na qual o sujeito é simultaneamente explorador e explorado de si mesmo. A internalização da necessidade de produtividade constante pode favorecer a medicalização do desempenho e a normalização do uso de substâncias como ferramenta de adaptação às demandas institucionais. Embora tal perspectiva não substitua a análise epidemiológica, ela contribui para a compreensão estrutural do fenômeno.

Outro aspecto relevante identificado nesta revisão é a escassez de estudos direcionados especificamente a profissionais já inseridos no mercado de trabalho, em comparação ao volume de pesquisas realizadas com estudantes universitários. A predominância de delineamentos transversais, baseados em autorrelato, limita a inferência de causalidade e pode subestimar ou superestimar a prevalência real de uso. Estudos longitudinais, com avaliação objetiva de desempenho clínico e desfechos assistenciais, são necessários para elucidar de maneira mais precisa o impacto do uso crônico de psicoestimulantes na prática médica e multiprofissional.

Do ponto de vista prático, os achados reforçam a necessidade de estratégias institucionais que priorizem a saúde mental dos profissionais da saúde. Medidas como reorganização de jornadas, suporte psicossocial, programas de prevenção ao *burnout* e educação sobre riscos do uso *off-label* de psicoestimulantes devem ser consideradas. Ademais, intervenções não farmacológicas voltadas ao aprimoramento do desempenho, incluindo técnicas de organização do tempo, estratégias de estudo ativo, higiene do sono e promoção de atividade física são alternativas mais seguras e sustentáveis.

Em síntese, o uso indiscriminado de psicoestimulantes entre profissionais da saúde parece representar não apenas uma escolha individual, mas também um fenômeno multifatorial relacionado a pressões estruturais e culturais do ambiente acadêmico e laboral. Embora tais substâncias possam oferecer aumento transitório da vigília, seus potenciais efeitos adversos e a associação com sofrimento psíquico indicam que seu uso crônico pode comprometer tanto a saúde do profissional quanto a qualidade do cuidado prestado. A compreensão aprofundada desse fenômeno e o desenvolvimento de políticas institucionais preventivas constituem passos essenciais para a promoção de ambientes assistenciais mais seguros e sustentáveis.

Tabela 5: Estudos que questionam benefício cognitivo real em indivíduos saudáveis.

Autor/ano	**Conclusão principal**
Andrade *et al.* (2018)	Ausência de benefício cognitivo real; possível efeito placebo
Smith; Farah (2011)	Efeitos ligados à vigília, não à inteligência
Monteiro *et al.* (2017)	Questionamento sobre a melhora cognitiva em universitários
Franke *et al.* (2014)	Ausência de comprovação robusta de ganho cognitivo

Nota: Síntese elaborada com base nos estudos incluídos nesta revisão.

5 CONCLUSÃO

Os achados desta revisão sugerem que, desde os períodos iniciais de formação, profissionais da saúde são submetidos a cargas horárias extenuantes, exigências acadêmicas e ocupacionais intensas e a uma cultura de desempenho marcada pela superação constante de limites. Após a graduação, esse cenário tende a persistir ou mesmo a se intensificar, em razão de jornadas prolongadas, múltiplos vínculos empregatícios, privação de sono e elevada responsabilização assistencial. Tal conjuntura aproxima-se do que Byung-Chul Han denomina *sociedade do cansaço*, caracterizada pela

internalização da exigência de produtividade contínua e pela naturalização da exaustão como condição ordinária da vida contemporânea.

Nesse contexto, muitos profissionais recorrem a psicoestimulantes, como cafeína, metilfenidato e lisdexanfetamina, na tentativa de prolongar a vigília e aumentar o rendimento cognitivo. Entretanto, embora tais substâncias possam promover aumento transitório do estado de alerta, seu uso indiscriminado está associado a riscos relevantes, como insônia, ansiedade, dependência, alterações cardiovasculares e prejuízos físicos e psíquicos potencialmente capazes de repercutir no manejo clínico e na relação com o paciente.

Embora a literatura ainda careça de estudos que estabeleçam relação causal direta entre o uso de psicoestimulantes e a ocorrência de erros médicos, os achados analisados indicam associação entre fadiga, burnout, sofrimento psíquico e piora da qualidade assistencial. Desse modo, o uso indiscriminado de psicoestimulantes deve ser compreendido como um fenômeno multifatorial, vinculado não apenas a decisões individuais, mas também às pressões estruturais e subjetivas produzidas pela sociedade do cansaço no ambiente acadêmico e laboral.

O enfrentamento desse problema, portanto, demanda estratégias institucionais voltadas à promoção da saúde mental, à reorganização das jornadas de trabalho e à valorização de alternativas não farmacológicas para manejo do desempenho e da exaustão, com vistas à proteção simultânea do profissional e da segurança do paciente.

REFERÊNCIAS

AFFONSO, Raphael da Silva *et al.* O uso indiscriminado do cloridrato de metilfenidato como estimulante por estudantes da área da Saúde da Faculdade Anhanguera de Brasília (FAB). **Infarma – Ciências Farmacêuticas**, v. 28, n. 3, p. 166-172, 30 set. 2016.

ALVES, A. F. A. *et al.* Síndrome de Burnout e os médicos: uma revisão jurídica adequada à nova realidade potencializada pela pandemia. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 4, p. 17948-17963, 23 ago. 2021.

ANDRADE, L. S. *et al.* Ritalina: uma droga que ameaça a inteligência. **Revista de Medicina e Saúde de Brasília**, v. 7, n. 1, p. 99-112, 2018.

BAKKER, R. *et al.* Maternal caffeine intake from coffee and tea, fetal growth, and the risks of adverse birth outcomes: the Generation R Study. **The American Journal of Clinical Nutrition,** v. 91, n. 6, p. 1691-1698, 28 abr. 2010.

BARBOSA, L. A. O. *et al.* Prevalência e características do uso de fármacos psicoestimulantes para fins de neuroaprimoramento cognitivo entre estudantes de Medicina. **Journal of Multiprofessional Health Research**, v. 2, n. 3, 31 mar. 2021.

BARROS, D.; ORTEGA, F. Metilfenidato e aprimoramento cognitivo farmacológico: representações sociais de universitários. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 350-362, 2011.

BENJAMIM, C. J. R. *et al.* Ação da cafeína no sistema nervoso central e na variabilidade da frequência cardíaca. **Revista de Psicologia**, v. 15, n. 54, p. 405-409, 28 fev. 2021.

BOLARINDE, O. A.; AIYEYEMI, W. A.; ASHAWE, V. T. Stress and stimulant drug use among Nigerian healthcare professionals: a cross-sectional study. **International Journal of Health Sciences**, v. 11, n. 3, p. 88-96, 2023.

BUBANS, A. B.; WEIGHER, B. K.; LUTINSKI, J. A. Consumo de estimulantes cerebrais por médicos e acadêmicos de medicina. **Saúde Pública em pauta: conhecimentos e inovações**. v. 1. [*S. l.*]: Editora Científica Digital, 2023. p. 123–129.

CÂNDIDO, G. S. *et al.* Uso de estimulantes do sistema nervoso central por estudantes de saúde do sertão de Pernambuco. **Revista Enfermagem Atual In Derme**, v. 95, n. 36, 9 out. 2021.

CARVALHO, T. R. F.; BRANT, L. C.; MELO, M. B. Exigências de produtividade na escola e no trabalho e o consumo de Metilfenidato. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 35, n. 127, p. 587–604, abr.-jun. 2014.

CHAGAS, F. N. *et al*. Estudo sobre o uso da lisdexanfetamina e seus efeitos em universitários. **Revista Brasileira de Psiquiatria Clínica**, v. 51, n. 1, p. 15-22, 2024.

EMANUEL, R. M. *et al.* Cognitive enhancement drug use among future physicians: findings from a multi-institutional census of medical students. **Journal of General Internal Medicine**, v. 28, n. 8, p. 1028-1034, 18 abr. 2013.

FERREIRA, J. A. *et al.* Consequências do uso de psicoestimulantes na saúde mental de estudantes de medicina. **Revista de Saúde e Educação Médica**, v. 30, n. 2, p. 45-53, 2024.

FERNANDES, M. *et al.* Uso de substâncias psicoativas por profissionais de saúde: revisão integrativa. **SMAD: Revista Eletrônica Saúde Mental, Álcool e Drogas**, v. 13, n. 4, p. 221–231, 2017.

FRANKE, A. G. *et al.* Substances used and prevalence rates of pharmacological cognitive enhancement among healthy subjects. **European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience**, v. 264, n. S1, p. 83-90, 12 set. 2014.

HAN, Byung-Chul. **Sociedade do cansaço**. Tradução de Enrico Santi. 9. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

KHADEMI, N.; SHARIAT, S. V. The prevalence of nonmedical use of methylphenidate among Iranian medical students. **Journal of Research in Medical Sciences**, v. 18, n. 6, p. 565-569, 2013.

LIMA, K. *et al.* Efeitos associados ao uso prolongado de metilfenidato para o tratamento de TDAH: uma revisão sistemática/Effects associated with long-term use of methylphenidate for the treatment of ADHD: a systematic review. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 11, p. 107160-107177, 22 nov. 2021.

LIMA, M. C. P. *et al.* Relação entre Síndrome de Burnout, erro médico e longa jornada de trabalho em residentes de medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 201-208, 2015. DOI: https://doi.org/10.1590/1981-52712015v39n2e00062014.

MAY, T. *et al.* The Australian evidence-based clinical practice guideline for attention deficit hyperactivity disorder. **Australian & New Zealand Journal of Psychiatry**, v. 57, n. 8, p. 1101-1116, 2023.

MINCOFF, R. C. L.; BARRETOS, R. D. A.; JESUS, M. V. Uso de psicoestimulantes por acadêmicos de medicina: uma revisão integrativa. **Revista UNINGÁ**, v. 55, n. 4, p. 177-186, out./dez. 2018.

MONTEIRO, B. M. M. *et al.* Metilfenidato e melhoramento cognitivo em universitários: um estudo de revisão sistemática. SMAD, **Revista Eletrônica Saúde Mental, Álcool e Drogas, Ribeirão Preto**, v. 13, n. 4, p. 232–242, out.-dez. 2017.

MORGAN, H. L. *et al.* Consumo de estimulantes cerebrais por estudantes de medicina de uma universidade do Extremo Sul do Brasil: prevalência, motivação e efeitos percebidos. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 41, n. 1, p. 102-109, jan. 2017.

MOREIRA, S. C. *et al.* O uso do cloridrato de metilfenidato e seus fatores influenciadores na vida de jovens estudantes do curso de Medicina. **Research, Society and Development**, 2022.

MOTA, J. S.; PESSANHA, F. F. Prevalência do uso de metilfenidato por universitários de Campos dos Goytacazes. **Vértices**, v. 16, n. 1, p. 77-86, 2014.

MOTAGHINEJAD, M.; MOTEVALIAN, M. Neuroprotective properties of minocycline against methylphenidate-induced neurodegeneration: possible role of CREB/BDNF and Akt/GSK3 signaling pathways in rat hippocampus. **Neurotoxicity Research,** v. 40, n. 3, p. 689-713, jun. 2022.

NASÁRIO, B. R.; MATOS, M. P. P. Uso não prescrito de metilfenidato e desempenho acadêmico de estudantes de Medicina. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 42, 2022.

ORTEGA, F. *et al*. Ritalina®: entre a medicalização e o aprimoramento. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 113-131, 2010.

REGO, R. de A. M.; MENDES, M. E. S.; MACHADO, Y. de C. O uso indiscriminado de psicoestimulantes para melhora do desempenho acadêmico por estudantes saudáveis. **Research, Society and Development,** v. 12, n. 2, p. e10512239958, 23 jan. 2023.

ROCHA, P. F. L. da; ROCHA, Y. R.; LEÃO, N. M. L. Riscos do uso da Ritalina sem indicação terapêutica. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 4, p. e17112441110, 8 abr. 2023.

ROBERTS, Ashley. Caffeine: an evaluation of the safety database. *In*: GUPTA, R. C. (org.). **Nutraceuticals**: efficacy, safety and toxicity. Amsterdam: Elsevier, 2016. p. 417-434. DOI: 10.1016/B978-0-12-802147-7.00030-9.

ROMACH, M. K.; SCHOEDEL, K. A.; SELLERS, E. M. Human abuse potential of methylphenidate formulations: a review of clinical studies. **Journal of Clinical Psychopharmacology**, v. 34, n. 1, p. 87-98, 2014.

SÁ, A. M. *et al.* O método Getting Things Done (GTD) e as ferramentas de gerenciamento de tempo e produtividade. **Revista de Gestão e Tecnologia Navus,** Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 72-87, jan./mar. 2018.

SANTANA, L. C. *et al.* Consumo de estimulantes cerebrais por estudantes em instituições de ensino de Montes Claros/MG. **Revista Brasileira de Educação Médica**, 1 jan. 2020.

SCHUINDT, A. A. P.; MENEZES, V. C.; ABREU, C. R. C. As consequências do uso da Ritalina sem prescrição médica. **Revista Coleta Científica**, v. 5, n. 10, jul.-dez. 2021.

SHARIF, S. *et al.* O uso e o impacto dos intensificadores cognitivos entre estudantes universitários: uma revisão sistemática. **Brain Sciences**, v. 11, p. 355, 2021.

SILVA, A. L. da; KUHN, F. T.; MACHADO, L. A. D. O. Análise dos efeitos adversos do uso off-label do metilfenidato por estudantes para aperfeiçoamento cognitivo: uma revisão da integrativa. **Revista de Saúde**, v. 13, n. 2, p. 22–25, 31 jul. 2022.

SILVA, L. A. *et al.* Sulfonylurea induction of caffeine-enhanced insulin secretion and reduction of glycemic levels in diabetic rats. **Pharmaceutical Biology**, v. 52, n. 8, p. 956-960, 7 mar. 2014.

SILVEIRA, R. da R. *et al.* Patterns of non-medical use of methylphenidate among 5th and 6th year students in a medical school in Southern Brazil. **Trends in Psychiatry and Psychotherapy**, v. 36, n. 2, p. 12, 2014.

SMITH, M. E.; FARAH, M. J. Os estimulantes prescritos são "pílulas inteligentes"? A epidemiologia e a neurociência cognitiva da prescrição e uso de estimulantes por indivíduos normais e saudáveis. **Psychological Bulletin**, v. 137, n. 5, p. 717-741, 2011.

SÔNEGO, M. *et al.* Exploring the association between attention-deficit/hyperactivity disorder and entrepreneurship. **Brazilian Journal of Psychiatry**, v. 43, n. 2, p. 174-180, 2021.

VIEIRA, S. N.; RODRIGUES, D. P. M.; ORSSATTO, C. S. Uso do metilfenidato para a melhoria do desempenho cognitivo em acadêmicos. **Revista Nativa Americana de Ciências, Tecnologia & Inovação**, Ji-Paraná, v. 5, n. 1, p. 130-138, 2023.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 615-633, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Análise de contaminação de peixes por microplásticos e agentes genotóxicos das lagoas urbanas de Patos de Minas

Assessment of fish contamination by microplastics and genotoxic agents in urban lagoons of Patos de Minas, Brazil

JULIANA SANTOS CAIXETA
Discente de Medicina Veterinária (UNIPAM)
julianascaixeta@unipam.edu.br

ELISA QUEIROZ GARCIA
Professora orientadora (UNIPAM)
elisaqg@unipam.edu.br

Resumo: Este estudo avaliou indicadores de contaminação em peixes de duas lagoas urbanas de Patos de Minas (MG), investigando a presença de microplásticos, genotoxicidade, mercúrio e a qualidade da água. Foram analisados 62 indivíduos pertencentes a sete espécies quanto à condição visual, ao conteúdo estomacal, à presença de micronúcleos e à concentração de mercúrio no tecido muscular. As análises microbiológicas e físico-químicas da água complementaram a avaliação ambiental. Os resultados evidenciaram baixa diversidade de espécies, alterações internas e parasitismo em alguns exemplares, um caso de ingestão de material sintético e a presença de micronúcleos, indicando efeitos genotóxicos. A concentração de mercúrio apresentou valores abaixo dos limites estabelecidos pela legislação. A água revelou contaminação por coliformes e elevadas contagens de bactérias heterotróficas. Conclui-se que as lagoas apresentam indicadores de comprometimento ambiental e que o consumo dos peixes nelas capturados não é recomendado.
Palavras-chaves: biomagnificação, mercúrio, nematoides, qualidade da água, tumores.

Abstract: This study evaluated contamination indicators in fish from two urban lagoons in Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil, investigating the presence of microplastics, genotoxicity, mercury, and water quality. A total of 62 individuals belonging to seven species were analyzed regarding visual condition, stomach contents, presence of micronuclei, and mercury concentration in muscle tissue. Microbiological and physicochemical analyses of the water complemented the environmental assessment. The results showed low species diversity, internal alterations and parasitism in some specimens, one case of synthetic material ingestion, and the presence of micronuclei, indicating genotoxic effects. Mercury concentrations were below the limits established by legislation. The water showed contamination by coliforms and high counts of heterotrophic bacteria. It is concluded that the lagoons present indicators of environmental impairment and that consumption of fish caught in these lagoons is not recommended.
Keywords: biomagnification; mercury; nematodes; water quality; tumors.

1 INTRODUÇÃO

A contaminação do ambiente por plástico e agentes genotóxicos, como pesticidas e outros compostos químicos, representa um problema crescente e uma ameaça à biodiversidade aquática (Barbosa, 2017). A degradação dos ambientes aquáticos compromete diferentes grupos de organismos, influenciando seu ciclo de vida e sua sobrevivência (Paiva *et al*., 2024).

A ingestão de partículas plásticas por peixes pode ocorrer tanto de forma acidental quanto intencional e está associada a impactos fisiológicos e comportamentais relevantes, como danos ao trato digestório, redução da absorção de nutrientes, falsas sensações de saciedade e alterações reprodutivas (Barbosa, 2017). De forma semelhante, a exposição a agentes genotóxicos pode induzir danos celulares, interferir na expressão gênica e comprometer a longevidade dos organismos afetados (Andrade *et al*., 2018). Tais efeitos tornam-se ainda mais preocupantes quando se considera que o ser humano ocupa o topo de muitas cadeias alimentares e pode ingerir contaminantes bioacumulados nos tecidos musculares dos peixes consumidos (Andrade Neto, 2014).

Além dos riscos associados a plásticos e agentes genotóxicos, a presença de substâncias químicas e microrganismos patogênicos na água também pode comprometer a saúde da fauna e dos consumidores humanos. A Portaria nº 185, de 13 de maio de 1997, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, estabelece critérios mínimos de qualidade para o consumo de pescado, reforçando a importância de monitorar a integridade dos peixes destinados à população (Brasil, 1997). Dessa forma, pesquisas que integrem avaliação de contaminantes químicos, agentes genotóxicos e sanidade visual são essenciais para compreender os riscos envolvidos na ingestão desses animais e para subsidiar ações de vigilância sanitária.

A intensificação das atividades humanas no entorno de ambientes aquáticos urbanos tem ampliado a preocupação com a qualidade ambiental. Estudos recentes, como o de Wang *et al.* (2023), destacam que ambientes de visitação pública, incluindo lagoas recreativas, podem se tornar reservatórios de contaminantes, dada a interação direta entre fauna silvestre, animais domésticos e população humana. No município de Patos de Minas, a Lagoa Grande, a Lagoinha e a Lagoa do Parque do Mocambo figuram entre os principais ambientes urbanos que sustentam populações de peixes, aves e outros vertebrados, tornando-se áreas estratégicas para o monitoramento ambiental.

Nesse contexto, estudos que investiguem a presença de microplásticos, agentes genotóxicos e metais pesados, aliados à análise microbiológica e físico-química da água, são fundamentais para compreender riscos ecológicos e potenciais implicações para a saúde pública, sobretudo quando há interesse no consumo desses animais pela população local.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a contaminação de peixes das lagoas urbanas de Patos de Minas (MG), investigando a presença de microplásticos no conteúdo estomacal, danos genotóxicos por meio da análise de micronúcleos em eritrócitos e mercúrio nos tecidos musculares. Além disso, buscou-se caracterizar parâmetros microbiológicos e físico-químicos da água e verificar se os peixes atendem aos requisitos de qualidade para consumo humano, comparando-se as condições ambientais entre a Lagoa Grande e a Lagoa do Parque do Mocambo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em duas lagoas urbanas do município de Patos de Minas (Minas Gerais): a Lagoa Grande e a Lagoa do Parque do Mocambo, ambas situadas em regiões centrais da cidade e utilizadas intensamente pela população para lazer, prática esportiva e pesca amadora (Figura 1). Essas características conferem relevância ecológica e social a esses ambientes, justificando a necessidade de monitoramento de sua qualidade ambiental.

Figura 1: Localização das lagoas urbanas avaliadas no município de Patos de Minas, MG: Lagoa Grande e Lagoa do Parque do Mocambo.

Fonte: arquivo dos autores, 2025.

A Lagoa Grande, também conhecida como Lagoa da Rodoviária (18°36'06.2"S; 46°31'11.6"W), apresenta lâmina d'água de aproximadamente 55.285,75 m², duas ilhas internas e pista de caminhada em seu entorno. Está inserida em área urbana densamente habitada, cercada por diversos bairros.

A Lagoa do Mocambo (18°35'03.4"S; 46°30'18.0"W) localiza-se no Parque Municipal do Mocambo, formado pelo barramento do córrego da Caixa d'Água. Esse parque abriga a Mata do Tonheco, fragmento florestal com nascentes e pequenas lagoas, o que lhe confere valor ecológico adicional.

Em estudo anterior, realizado há seis anos com metodologia semelhante (Pereira, 2019), também foi incluída a Lagoa da Lagoinha (18°34'45.8"S; 46°31'18.3"W), localizada no Parque João Luiz Redondo. Entretanto, no presente trabalho, essa lagoa não foi amostrada por estar em processo de revitalização pela Prefeitura Municipal de Patos de Minas durante o período de coleta.

2.2 COLETA DOS EXEMPLARES

Para a captura dos exemplares, foram obtidas as autorizações do Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), sob o protocolo nº 123/19, e do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CODEMA) de Patos de Minas, conforme Resolução nº 10/2024.

Foram coletados 62 indivíduos pertencentes a diferentes espécies, sendo 41 na Lagoa do Parque do Mocambo e 21 na Lagoa Grande, durante o mês de julho de 2024, nos períodos da manhã e da tarde. A captura foi realizada por meio de tarrafa, lançada a partir da margem em locais de maior probabilidade de ocorrência de cardumes, de modo a contemplar diferentes espécies e níveis tróficos. As tarrafas foram operadas apenas por pescadores licenciados com carteira profissional de pesca, colaboradores do CODEMA/Patos de Minas.

Após a captura, os peixes foram imediatamente submetidos à eutanásia *in loco*, seguindo as Diretrizes do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA, 2015). Utilizou-se solução de eugenol a 283,55 mg/L, diluída em água, considerada um dos métodos recomendados por causar bloqueio neuromuscular rápido e minimizar dor e estresse nos animais. A confirmação da morte foi realizada pela ausência de movimentos operculares e de resposta a estímulos.

Na sequência, foi realizada a coleta de sangue pela região branquial ou intracardíaca para confecção de esfregaço sanguíneo em lâmina de vidro e, posteriormente, análise de micronúcleos. Os exemplares foram devidamente identificados, acondicionados sob refrigeração e encaminhados ao Laboratório de Biologia, Zoologia e Entomologia do UNIPAM para posterior triagem e análises complementares.

2.3 TRIAGEM DOS PEIXES

Os exemplares coletados foram encaminhados ao Laboratório de Biologia, Zoologia e Entomologia do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) para triagem. Cada indivíduo foi identificado taxonomicamente até o nível de espécie, utilizando-se chaves de identificação específicas para peixes de água doce.

Durante a triagem, também foi realizada a identificação sexual dos indivíduos por meio da análise macroscópica das gônadas. Após o registro das informações, os peixes foram acondicionados em sacos plásticos devidamente identificados e mantidos sob refrigeração a 4 °C até a realização das análises de conteúdo estomacal e dos demais procedimentos laboratoriais.

2.4 ANÁLISE DE CONTEÚDO ESTOMACAL

A análise do conteúdo estomacal dos peixes foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Andrade *et al*. (2018), com adaptações. Após a triagem, cada indivíduo foi submetido a um corte longitudinal na região ventral para a remoção do estômago. Os estômagos foram pesados em balança analítica, abertos com tesoura cirúrgica, e o conteúdo foi depositado em placas de Petri previamente esterilizadas.

O material foi analisado sob estereomicroscópio, permitindo a identificação de itens alimentares naturais, como restos vegetais, fragmentos de invertebrados, grãos de ração, sementes, entre outros, e de possíveis materiais artificiais, como fragmentos plásticos e fibras sintéticas. As partículas suspeitas de origem plástica foram registradas e separadas para conferência.

Todos os instrumentos utilizados foram lavados e inspecionados entre as amostras para evitar contaminação cruzada. Ressalta-se que, por não ter sido realizada digestão química do conteúdo estomacal, a metodologia adotada possibilita a detecção apenas de fragmentos e fibras visíveis em estereomicroscópio, podendo subestimar a presença de microplásticos em tamanhos inferiores.

2.5 ANÁLISE DE MICRONÚCLEOS

A detecção de possíveis efeitos genotóxicos em peixes foi realizada por meio da análise de micronúcleos em eritrócitos. Para tanto, amostras de sangue foram coletadas pelas regiões branquial e intracardíaca, utilizando-se seringas estéreis descartáveis. De cada indivíduo, aproximadamente 40 μL de sangue foram aplicados em lâmina de vidro, sendo realizado esfregaço sanguíneo manual. Não foi utilizado anticoagulante, uma vez que o sangue foi imediatamente distendido sobre as lâminas. Foi confeccionada uma lâmina para cada peixe coletado, com identificação da lagoa — L para Lagoa Grande e M para Lagoa do Mocambo — e número de identificação do peixe (L1 a L21 e M1 a M12).

Após a secagem ao ar, as lâminas foram coradas com Giemsa a 10% e analisadas em microscópio óptico com objetiva de 100x. Para cada indivíduo, foram observadas 2.000 células nucleadas, contabilizando-se a frequência de micronúcleos em relação ao total de células examinadas. A presença de micronúcleos foi considerada quando os corpúsculos apresentavam formato circular ou oval, coloração e textura semelhantes às do núcleo principal, diâmetro inferior a 1/3 deste e ausência de conexão com ele.

Os resultados foram registrados por contagem direta e ilustrados por meio de registros fotográficos de campos representativos.

2.6 ANÁLISE DE MERCÚRIO EM TECIDOS MUSCULARES

Para avaliar a presença de mercúrio total (Hg) nos peixes, foram analisadas amostras de tecido muscular. Foram selecionados 15 indivíduos representativos das principais espécies coletadas, dos quais se retiraram aproximadamente 50 g de músculo por amostra. O material foi acondicionado em frascos estéreis devidamente identificados e mantido sob refrigeração até o envio ao Laboratório Sintezis, responsável pela execução da análise.

As determinações foram realizadas por espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES), metodologia que permite a quantificação precisa de metais em matrizes biológicas. Os resultados foram expressos em mg/kg e comparados com os limites máximos estabelecidos pela legislação brasileira vigente para pescado destinado ao consumo humano.

2.7 POSSIBILIDADE DE CONSUMO DOS PEIXES DAS LAGOAS URBANAS DE PATOS DE MINAS

A verificação da possibilidade de consumo dos peixes coletados foi realizada com base nos critérios definidos pela Portaria nº 185, de 13 de maio de 1997, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que estabelece condições mínimas para o comércio e o consumo de pescado no Brasil. Entre os parâmetros avaliados, destacaram-se: escamas firmemente aderidas à pele; aparência isenta de manchas e colorações anormais; pele úmida e bem aderida; olhos salientes e brilhantes; brânquias com coloração entre rosa e vermelho intenso; e músculos firmes, elásticos e fortemente aderidos ao esqueleto.

As avaliações foram conduzidas logo após a captura, em ambiente de campo, seguindo um checklist adaptado da Portaria. Sempre que observadas alterações visuais relevantes, como deformidades ou lesões, os exemplares foram registrados por meio de documentação fotográfica.

2.8 ANÁLISE DE ÁGUA

A qualidade da água das lagoas foi avaliada em novembro de 2024, por meio de análises microbiológicas e físico-químicas. As amostras foram coletadas em triplicata, em frascos de vidro estéreis, diretamente da superfície, entre 20 e 30 cm de profundidade, utilizando-se luvas estéreis para evitar contaminação. Os frascos foram mantidos sob refrigeração, a aproximadamente 4 °C, e transportados ao Laboratório de Microbiologia do UNIPAM em até 6 horas após a coleta.

As análises microbiológicas contemplaram:

- Coliformes termotolerantes: detecção pelo método Aquatest, sendo a positividade indicada por mudança de coloração para amarelo após 24 horas de incubação a 35,5 °C, além de fluorescência sob luz UV para confirmação de *Escherichia coli*.
- Bactérias heterotróficas: quantificação em meio PCA, pela inoculação de 1 mL de amostra e incubação por 48 horas, seguida da contagem de unidades formadoras de colônia (UFC).

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório ITAAL e incluíram: alcalinidade, por titulação com H_2SO_4; gás carbônico livre, por titulação com NaOH; hidrocarbonetos em fase livre, por detector digital; cloretos, por titulação com nitrato de prata; dureza total, por titulação com EDTA; pH, por potenciômetro e colorímetro; cor, por comparação visual; turbidez, por turbidímetro e nefelômetro; e temperatura, por termômetro. Além disso, as amostras foram avaliadas quanto à presença de mercúrio (Hg) por meio de espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES).

Os parâmetros foram posteriormente interpretados à luz das legislações ambientais brasileiras, como a Resolução CONAMA nº 357/2005, referente à classificação de corpos de água, e a Portaria GM/MS nº 888/2021, referente aos padrões de potabilidade, a fim de contextualizar os resultados obtidos.

2.9 ANÁLISE DE DADOS

Os dados obtidos foram organizados em planilhas eletrônicas e analisados no software estatístico RStudio, adotando-se nível de significância de $\alpha = 0,05$. A composição das comunidades de peixes entre as lagoas foi comparada por meio do índice de Similaridade de Jaccard, enquanto a diversidade específica foi estimada pelos índices de Shannon-Wiener (H') e Simpson (D), considerando o número de espécies e a abundância relativa de indivíduos. Valores mais elevados desses índices indicam maior biodiversidade.

A repleção estomacal foi avaliada pela classificação dos estômagos em escala de 0 a 3, sendo 0 = vazio e 3 = cheio, e foram calculadas as frequências relativas por espécie e por lagoa.

Para a análise de genotoxicidade, a identificação de micronúcleos em eritrócitos foi expressa como presença ou ausência por indivíduo, com base na observação de cada lâmina sanguínea. Esses resultados foram comparados entre as lagoas de forma descritiva.

3 RESULTADOS

Os resultados obtidos neste estudo contemplam diferentes frentes de análise, de modo a atender aos objetivos propostos. Inicialmente, são apresentados os dados referentes à ictiofauna amostrada, incluindo composição de espécies, abundância e parâmetros biométricos. Em seguida, descrevem-se as condições gerais de qualidade dos peixes, bem como as análises específicas relacionadas ao conteúdo estomacal, à ocorrência de microplásticos e à frequência de micronúcleos em eritrócitos. Também são apresentados os resultados da determinação de mercúrio nos tecidos musculares e, por fim, as análises microbiológicas e físico-químicas da água das lagoas estudadas.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA AMOSTRADA

Durante o período de coleta, realizado em julho de 2024, foram capturados 62 exemplares de peixes pertencentes a diferentes espécies, incluindo espécies exóticas, distribuídos entre as duas lagoas urbanas amostradas (Tabela 1). Na Lagoa do Mocambo, foram obtidos 41 indivíduos, representados por *Hoplias malabaricus* (traíra, n = 8), *Oreochromis niloticus* (tilápia, n = 27), espécie exótica, *Astyanax altiparanae* (lambari-do-rabo-amarelo, n = 5) e *Geophagus brasiliensis* (acará, n = 1). Já na Lagoa Grande, foram capturados 21 indivíduos, sendo *Hoplias malabaricus* (traíra, n = 2), *Oreochromis niloticus* (tilápia, n = 11), *Prochilodus lineatus* (curimbatá, n = 6), *Cichla ocellaris* (tucunaré, n = 1), espécie exótica, e *Hypostomus* sp. (cascudo, n = 1).

Tabela 1: Espécies de peixes coletadas nas lagoas urbanas de Patos de Minas (MG), com o número de indivíduos registrados na Lagoa Grande e na Lagoa do Mocambo, bem como o total de exemplares amostrados em cada espécie.

Espécie	Lagoa Grande	Lagoa Mocambo	Total
Astyanax altiparanae Garutti & Britski, 2000 (lambari)	0	5	5
Cichla ocellaris Bloch & Schneider, 1801 (tucunaré)	1	0	1
Hoplias malabaricus Bloch, 1794 (traíra)	2	8	10
Hypostomus sp. (cascudo)	1	0	1
Oreochromis niloticus Linnaeus, 1758 (tilápia-do-Nilo)	11	27	38
Prochilodus lineatus Valenciennes, 1837 (curimbatá)	6	0	6
Geophagus brasiliensis Quoy & Gaimard, 1824 (acará)	0	1	1
Total	**21**	**41**	**62**

A amostragem revelou diferenças entre as lagoas quanto à composição da ictiofauna. A Lagoa do Mocambo apresentou maior abundância de tilápias (*O. niloticus*), que corresponderam a aproximadamente 65,8% dos indivíduos capturados nesse ambiente, enquanto a Lagoa Grande se destacou pela presença de curimbatás (*P. lineatus*), que representaram 30% das capturas (Figura 2).

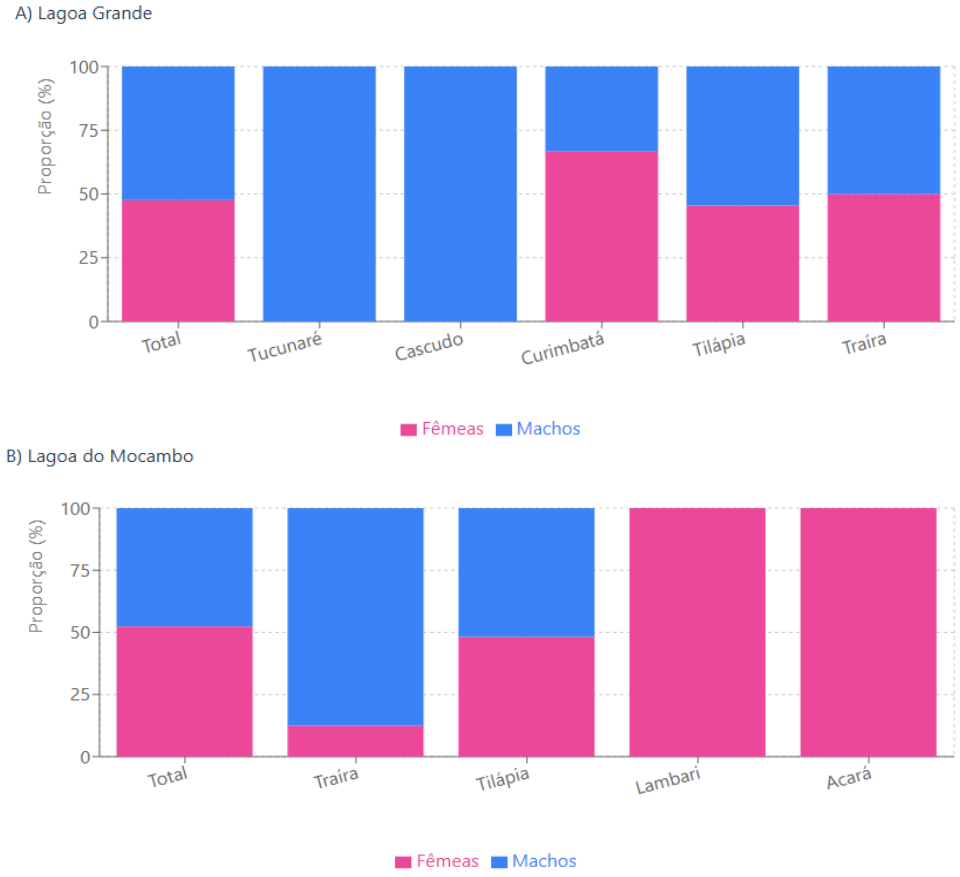
A diversidade foi estimada por meio dos índices de Shannon-Wiener (H') e Simpson (D), além do índice de similaridade de Jaccard, utilizado para comparar a composição entre as lagoas. A análise indicou que, embora ambas as lagoas compartilhem espécies comuns, como tilápia e traíra, cada uma apresentou espécies exclusivas, o que reflete particularidades ecológicas de cada ambiente (Tabela 2). O índice de similaridade de Jaccard entre a Lagoa Grande e a Lagoa do Mocambo foi de 0,286, indicando baixa similaridade na composição de espécies entre os dois ambientes, já que compartilham apenas *Hoplias malabaricus* (traíra) e *Oreochromis niloticus* (tilápia), enquanto as demais espécies foram exclusivas de cada lagoa.

Na Lagoa do Mocambo, a distribuição das espécies por sexo indicou que 52,38% dos indivíduos coletados eram fêmeas e 47,62%, machos. Entre as espécies, apenas 12,5% das traíras coletadas eram fêmeas; entre as tilápias, 48,15% eram fêmeas; e 100% dos lambaris e o único exemplar de acará coletado eram fêmeas. Já na Lagoa Grande, 47,6% dos indivíduos eram fêmeas e 52,4%, machos. Entre os exemplares coletados, o tucunaré e o cascudo eram machos; entre os curimbatás, 66,67% eram fêmeas e 33,33%, machos; entre as tilápias, 45,45% eram fêmeas e 54,55%, machos; e foram coletadas duas traíras, sendo uma fêmea e uma macho (Figura 2).

Tabela 2: Índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Simpson (D) calculados para as comunidades de peixes da Lagoa Grande e da Lagoa do Mocambo.

Lagoa	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (D)
Lagoa Grande	1,238	0,645
Lagoa do Mocambo	0,941	0,513

Figura 2: Proporção relativa sexual de peixes coletados nas lagoas urbanas de Patos de Minas (MG). A) Lagoa Grande; B) Lagoa do Mocambo.



3.2 CONDIÇÃO VISUAL E AROMÁTICA DOS PEIXES

A avaliação visual dos exemplares, realizada de acordo com os critérios da Portaria MAPA nº 185/1997, demonstrou que, de modo geral, os peixes coletados apresentavam boa qualidade externa, com escamas aderidas, pele íntegra e brânquias de coloração adequada, embora o odor dos peixes estivesse desagradável. Além disso, foram registradas algumas alterações relevantes em indivíduos específicos.

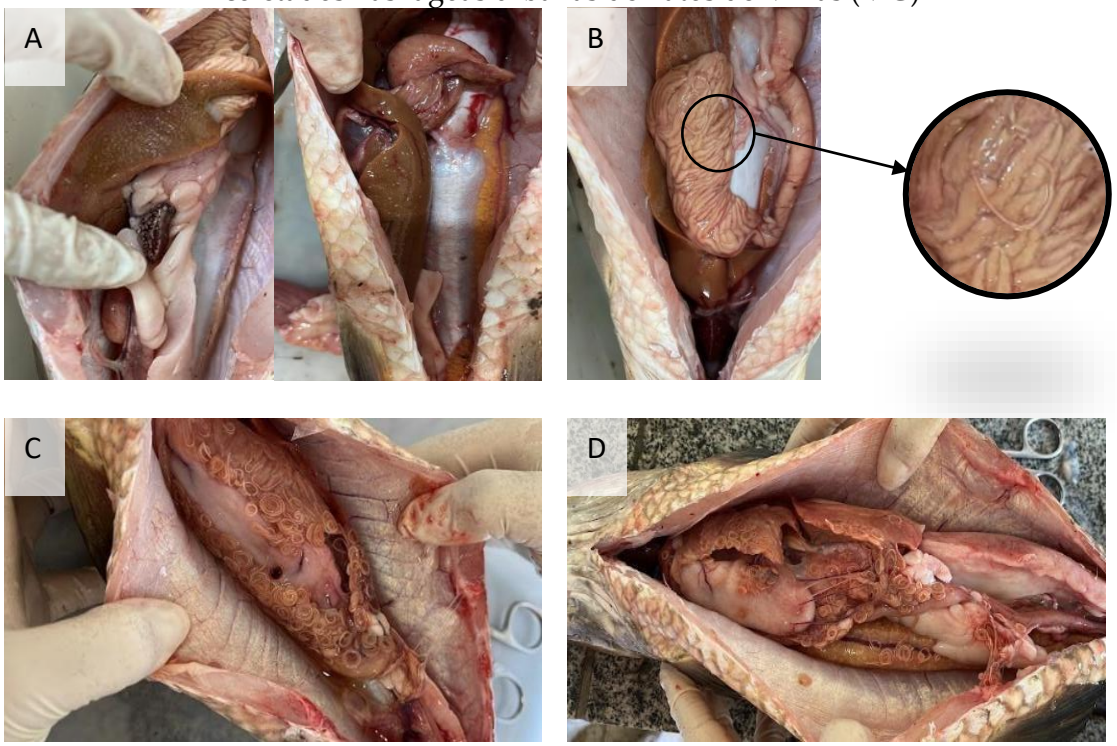
Na Lagoa do Mocambo, um exemplar de *Oreochromis niloticus* (M9) apresentou uma protuberância anormal no lábio superior, sugestiva de formação tumoral (Figura 3). Ainda nessa lagoa, dois exemplares de *Hoplias malabaricus* (M8 e M11) exibiram cistos amarelados disseminados nos órgãos internos (Figura 4A e B) e parasitas nematoides alojados na cavidade celomática, os quais foram clarificados em ácido lático para visualização em microscópio e identificados como pertencentes à família Anisakidae e ao gênero *Contracaecum* sp.

Na Lagoa Grande, foram observados parasitas nematoides em dois exemplares de *Hoplias malabaricus* (L19 e L20), localizados tanto na parede da cavidade celomática quanto sobre os órgãos internos (Figura 4, C e D).

Figura 3: *Oreochromis niloticus* (M9), coletado na Lagoa do Mocambo, apresentando protuberância tumoral no lábio superior.

Fonte: arquivo dos autores, 2025.

Figura 4: Alterações internas e parasitismo em exemplares de *Hoplias malabaricus* coletados nas lagoas urbanas de Patos de Minas (MG)



Fonte: arquivo dos autores, 2025.

3.3 ANÁLISE DE CONTEÚDO ESTOMACAL

A análise do conteúdo estomacal permitiu verificar tanto o nível de repleção quanto a presença de itens naturais e artificiais ingeridos pelos peixes. Os estômagos foram pesados e classificados de acordo com a escala de repleção, variando de 0 (vazio) a 3 (cheio) (Tabelas 3 e 4).

De maneira geral, os peixes herbívoros e onívoros apresentaram conteúdos estomacais diversificados. Na Lagoa do Mocambo, foram identificados farelo de milho, sedimentos e até pena de ave, predominando estômagos classificados como cheios (grau

3). Já na Lagoa Grande, o conteúdo estomacal revelou pipoca, grãos de ração, frutos e sedimentos, refletindo forte influência antrópica sobre a dieta. Nos peixes carnívoros, como *Hoplias malabaricus* e *Cichla ocellaris*, foram observados vestígios de ossos e tecidos de outros peixes, além de indivíduos com estômagos vazios (grau 0). Destaca-se que apenas um indivíduo apresentou resíduo plástico: um exemplar de *Oreochromis niloticus* (M9), coletado na Lagoa do Mocambo, cujo conteúdo estomacal consistia em sedimentos e um fio de nylon, representando evidência de ingestão de material sintético (Figura 5).

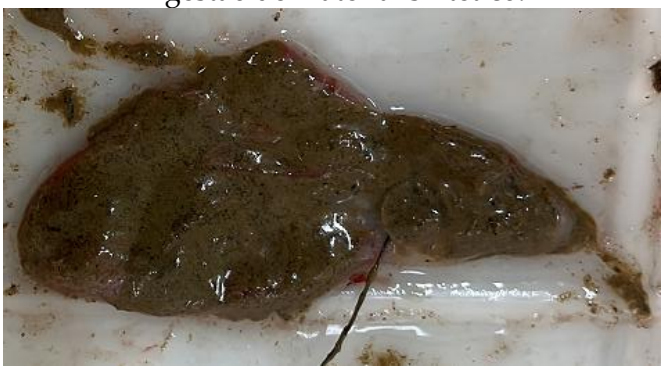
Tabela 3: Peso médio do estômago (g) e frequência relativa (%) dos graus de repleção (0 = vazio; 3 = cheio) dos peixes coletados na Lagoa Grande.

Espécie	Abundância	Peso médio do estômago (g) ± DP	Repleção 0 (%)	Repleção 1 (%)	Repleção 2 (%)	Repleção 3 (%)
Cichla ocellaris	1	2±0	0	100	0	0
Hoplias malabaricus	2	29±9,899	50	50	0	0
Hypostomus sp.	1	4+-0	0	0	100	0
Oreochromis niloticus	11	3,090±2,427	27,27	18,18	27,27	27,27
Prochilodus lineatus	6	5,333±1,505	0	0	0	100

Tabela 4: Peso médio do estômago (g) e frequência relativa (%) dos graus de repleção (0 = vazio; 3 = cheio) dos peixes coletados na Lagoa do Mocambo.

Espécie	Abundância	Peso médio do estômago (g) ± DP	Repleção 0 (%)	Repleção 1 (%)	Repleção 2 (%)	Repleção 3 (%)
Astyanax altiparanae	5	0,252±0,105	100	0	0	0
Geophagus brasiliensis	1	0±0	100	0	0	0
Hoplias malabaricus	8	14,375±5,974	62,5	25	12,5	0
Oreochromis niloticus	27	5,259±1,933	3,7	11,11	33,33	51,85

Figura 5: Conteúdo estomacal de *Oreochromis niloticus* (M9), coletado na Lagoa do Mocambo, evidenciando a presença de sedimentos e um fio de nylon, caracterizando ingestão de material sintético.



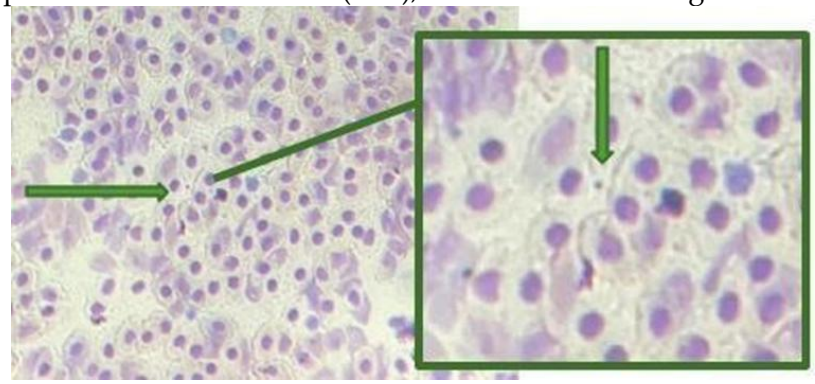
Fonte: arquivo dos autores, 2025.

3.4 ANÁLISE DE MICRONÚCLEOS EM ERITRÓCITOS

A análise de micronúcleos revelou a presença de alterações nucleares em eritrócitos de peixes coletados em ambas as lagoas, evidenciando efeitos genotóxicos compatíveis com a exposição a contaminantes ambientais.

As lâminas coradas com Giemsa apresentaram hemácias com micronúcleos distintos do núcleo principal, caracterizados por formato circular, coloração semelhante e diâmetro inferior a um terço do núcleo (Figura 6 e Tabela 5).

Figura 6. Hemácia de peixe (L17) coletado na Lagoa Grande, corada com Giemsa, apresentando micronúcleo (seta), evidenciando efeito genotóxico.



Fonte: arquivo dos autores, 2025.

Tabela 5: Evidência de micronúcleos observados em eritrócitos de peixes coletados na Lagoa Grande e na Lagoa do Mocambo, Patos de Minas (MG).

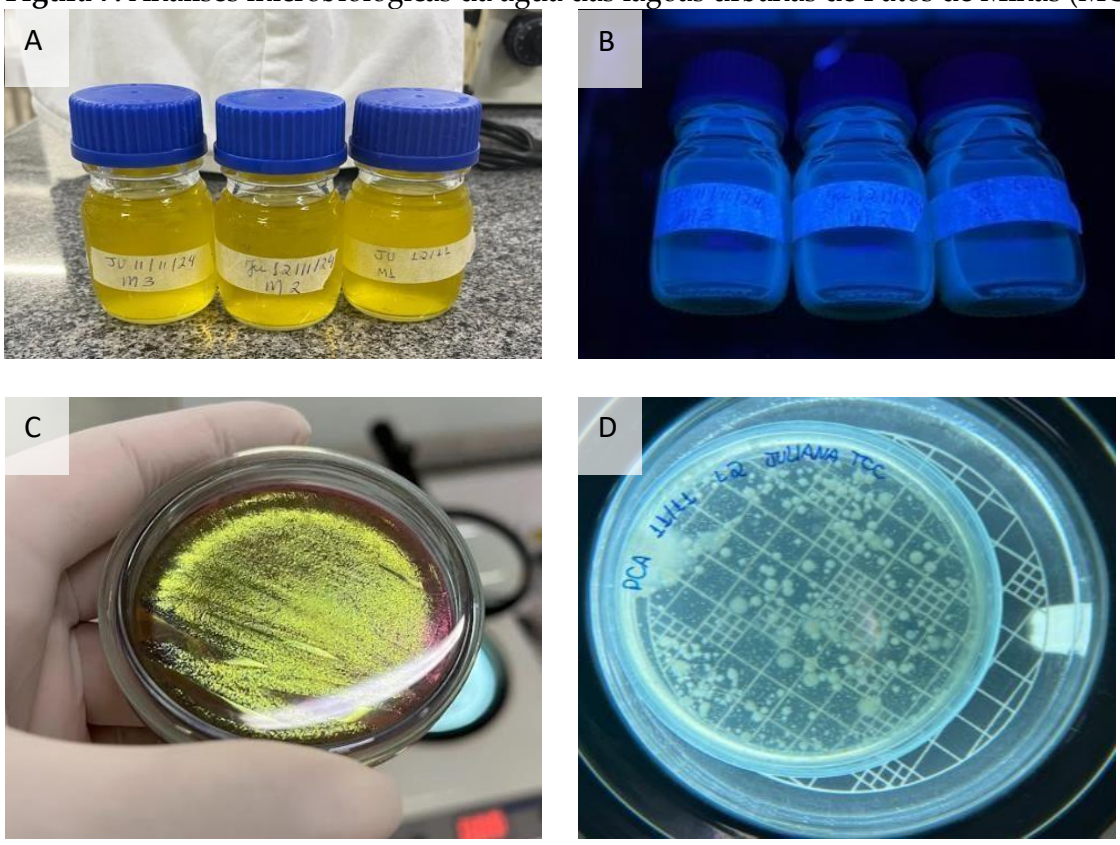
Espécie	N indivíduos Lagoa Grande	Micronúcleos Lagoa Grande	N indivíduos Lagoa Mocambo	Micronúcleos Lagoa Mocambo
Cichla ocellaris	1	Ausente	0	-
Hoplias malabaricus	2	Presente	8	Presente
Hypostomus sp	1	Ausente	0	-
Oreochromis niloticus	11	Presente	4	Presente
Prochilodus lineatus	6	Presente	0	-

3.5 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os testes de triagem com Aquatest foram positivos em todas as amostras, confirmando a presença de coliformes termotolerantes (Figura 7A). Sob luz ultravioleta, observou-se fluorescência característica, indicando a presença de *Escherichia coli* (Figura 7B). O cultivo em meio EMB corroborou esse resultado, com formação de colônias típicas (Figura 7C).

A quantificação em meio PCA demonstrou maior densidade bacteriana na Lagoa Grande, especialmente na amostra L1 ($1,5 \times 10^4$ UFC), enquanto a Lagoa do Mocambo apresentou valores consideravelmente menores, com máximo de $3,2 \times 10^2$ UFC (Figura 7D e Tabela 6).

Figura 7: Análises microbiológicas da água das lagoas urbanas de Patos de Minas (MG)



Fonte: arquivo dos autores, 2025.

Tabela 6. Contagem de bactérias heterotróficas (UFC/mL) em amostras de água coletadas na Lagoa Grande e na Lagoa do Mocambo, Patos de Minas (MG).

Lagoa	Ponto de coleta	Unidades formadoras de colônia (UFC/mL)
Lagoa Grande	L1	$1,5x10^4$
Lagoa Grande	L2	$3,3x10^3$
Lagoa Grande	L3	$5,6x10^3$
Lagoa do Mocambo	M1	$1,2x10^2$
Lagoa do Mocambo	M2	$1,3x10^2$
Lagoa do Mocambo	M3	$3,2x10^2$

3.6 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

As análises físico-químicas foram realizadas apenas para a Lagoa Grande no mês de agosto de 2025, uma vez que a Lagoa do Mocambo se encontrava em processo de reforma no período da coleta, impossibilitando o monitoramento de sua água. Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 7, contemplando parâmetros como pH, turbidez, dureza, cloretos, alcalinidade, gás carbônico livre, cor e temperatura.

De modo geral, os valores observados na Lagoa Grande permaneceram dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas de classe 2 e pela Portaria GM/MS nº 888/2021 para padrões de potabilidade. Entretanto, alguns parâmetros, como turbidez e sólidos dissolvidos, apresentaram valores mais elevados, o que pode estar associado ao intenso uso recreativo, à urbanização do entorno e à presença de aves aquáticas.

As análises de óleos e graxas de origem vegetal e animal, bem como de hidrocarbonetos, apresentaram valores inferiores a 10 mg/L em todos os pontos amostrais da Lagoa Grande. Esses resultados indicam que não há evidências de contaminação significativa da água por tais compostos.

Tabela 7: Resultados médios das análises físico-químicas da água da Lagoa Grande, Patos de Minas (MG), em comparação com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (classe 2) e pela Portaria GM/MS nº 888/2021 para padrões de potabilidade.

Lagoa	média DP cor (UH)	Resultado médio DP Cloreto (mg\L)	Resultado médio DP Dureza Total (mg\L)	Resultado médio DP pH	Resultado médio DP Turbidez (UT)	Resultado médio DP Alcalinidade (mg\L)	Resultado médio DP Acidez (mg\L)
Lagoa Grande	3,33±1,18	5,55±0,60	33,99±1,23	5,9±0,08	8,87±5,52	43,78±3,36	0,88±0,07
CONAMA	≤ 75 mg Pt/L	Não há limite específico	Não há limite específico	6,0 – 9,0	≤ 100 UT	Não há limite específico	Não há limite específico
Portaria GM/MS nº 888/2021	≤ 15 uH	≤ 250 mg/L	≤ 500 mg/L	6,0 – 9,5	≤ 5 UT	Não há limite específico	Não há limite específico

3.7 ANÁLISE DE MERCÚRIO EM TECIDOS MUSCULARES

A análise de mercúrio (Hg) em tecidos musculares foi realizada em 15 exemplares de diferentes espécies coletadas nas duas lagoas urbanas. Em todas as amostras, os valores obtidos foram inferiores a 0,16 mg/kg, evidenciando ausência de contaminação significativa. De acordo com a legislação brasileira, Resolução RDC nº 42/2013 da ANVISA, e com os padrões internacionais estabelecidos pela FAO/OMS, o limite máximo permitido de mercúrio em pescado destinado ao consumo humano é de

0,5 mg/kg. Assim, os resultados indicam que os peixes analisados se encontram em conformidade com os parâmetros de segurança alimentar estabelecidos.

4 DISCUSSÃO

Houve diferenças em relação à composição e à diversidade das lagoas, com maior diversidade na Lagoa Grande (H' = 1,24; D = 0,65) do que na Lagoa do Mocambo (H' = 0,94; D = 0,51). Em estudo anterior, Pereira (2019) analisou 36 indivíduos distribuídos em três lagoas urbanas de Patos de Minas — Lagoa Grande, Lagoinha e Lagoa do Mocambo — e obteve índice de Shannon-Wiener (H') = 0,88 e índice de Simpson (D) = 0,44. O aumento dos índices com o passar do tempo pode indicar impacto antrópico sobre as lagoas, como, por exemplo, a introdução ilegal de espécies.

Esses resultados também refletem baixa diversidade e forte dominância de espécies exóticas, especialmente *Oreochromis niloticus*, fenômeno amplamente observado em ecossistemas próximos a centros urbanos submetidos à eutrofização e à simplificação trófica (Moyses; Brito; Santos, 2017).

Achados de parasitas e cistos em *Hoplias malabaricus* são compatíveis com a literatura que associa ambientes eutrofizados e urbanos à maior pressão parasitária e ao estresse sanitário em peixes, sinalizando risco e exigindo cautela sanitária (Cavalcanti, 2019). A presença de *Contracaecum* sp. em exemplares de *Hoplias malabaricus* indica contaminação ambiental e potencial risco zoonótico (Maggi *et al*., 2019). No entanto, a percepção de boa aparência externa em muitos indivíduos pode mascarar riscos microbiológicos e químicos, aspecto frequentemente relatado em avaliações sensoriais que, isoladamente, não asseguram inocuidade.

A presença de resíduos artificiais, como fio de nylon, ração e pipoca, evidencia pressão antrópica direta sobre a dieta, padrão já observado em rios e lagoas urbanas no Brasil. Andrade *et al.* (2018) documentaram a ingestão de plásticos e microplásticos por peixes de água doce e evidenciaram a presença de poliamida, poliéster e politereftalato de etileno, possivelmente provenientes de lixo e resíduos de pesca. Em conjunto, esses achados corroboram que lagoas urbanas funcionam como sumidouros de materiais sintéticos. Em contrapartida, a limitação do método empregado no presente estudo — inspeção sob estereomicroscópio, sem digestão química ou coloração — não permite detectar partículas muito pequenas e pode subestimar a ocorrência de microplásticos (Oliveira, 2023).

Em 2019, o estudo de Pereira já havia evidenciado micronúcleos em indivíduos coletados na Lagoinha e na Lagoa Grande, em Patos de Minas, MG. A detecção de micronúcleos novamente no sangue de indivíduos da Lagoa Grande, e agora também nos da Lagoa do Mocambo, pode indicar exposição a agentes genotóxicos. Todavia, é necessário realizar outras análises para que seja possível identificar esses agentes. Porto (2009) quantificou chumbo, cobre, cromato e outros agentes tóxicos acima dos limites estabelecidos pelo CONAMA para águas de classes 1 e 2; ainda assim, a frequência de micronúcleos em eritrócitos dos peixes foi insignificante.

O presente estudo possibilitou a visualização de proporção sexual entre espécies encontradas nas lagoas urbanas de Patos de Minas, MG. Nesse contexto, os achados de origem antropogênica em conteúdo estomacal acusam a presença desses

resíduos nas lagoas estudadas e pode significar potencial de interferência endócrina, o que, a longo prazo, pode comprometer a fertilidade e o equilíbrio sexual das populações, conforme já observado em peixes expostos a compostos estrogênicos e resíduos agrícolas em outros ecossistemas brasileiros (Prado *et al.*, 2011; Noleto, 2023).

O mercúrio é um metal utilizado em lâmpadas, pilhas e equipamentos eletrônicos, que, quando descartados inadequadamente, podem atingir lagoas e outros corpos d'água. Na quantificação de mercúrio total em tecido muscular dos peixes, as concentrações inferiores a 0,16 mg/kg ficaram abaixo dos limites legais brasileiros, de 0,5 mg/kg para peixes não predadores (ANVISA, RDC nº 42/2013), e dos níveis de referência da FAO/OMS/Codex para mercúrio total em peixes, sugerindo ausência de risco toxicológico por Hg no cenário amostrado. Entretanto, baixos níveis de Hg não excluem a presença de outros metais, como cádmio, chumbo e cromo, ou de contaminantes orgânicos não avaliados.

Em estudo realizado por Loureiro *et al.* (2012), foi constatado que o acúmulo de sedimentos nos ambientes aquáticos funciona como reservatório de Hg depositado no ambiente, que pode ser consumido por peixes iliófagos ou detritívoros e, por meio da biomagnificação, atingir organismos de topo de cadeia.

As análises microbiológicas das águas das lagoas evidenciam a presença significativa de bactérias heterotróficas, incluindo coliformes totais e *Escherichia coli*, que são amplamente utilizados como indicadores de contaminação fecal. Santos e Lobo (2024) evidenciaram, em sua pesquisa, a presença de *E. coli* na água das lagoas do município de Feira de Santana, Bahia, e confirmou cepas multirresistentes aos antibióticos testados, colocando em pauta a urgência do tratamento e da gestão dos recursos hídricos do município.

No estudo realizado por Turial (2019), as contagens de bactérias heterotróficas variaram de $2{,}3 \times 10^2$ em período seco e $1{,}7 \times 10^3$ UFC/mL em período chuvoso, indicando influência direta das condições sazonais sobre a densidade microbiana. Além disso, verificou-se que os pontos de coleta localizados em áreas urbanizadas apresentaram as maiores concentrações de bactérias, evidenciando a influência antrópica sobre a qualidade da água. Esses resultados demonstram que a sazonalidade e a ocupação urbana são fatores determinantes na variação da microbiota aquática, achado que se assemelha aos padrões observados no presente estudo em Patos de Minas, MG.

Comparando-se as análises de água com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, para recreação primária e secundária, e pela Portaria GM/MS nº 888/2021, observa-se que os valores da Lagoa Grande são mais preocupantes, pois estão acima dos parâmetros recomendados para *E. coli* em águas destinadas ao lazer, enquanto a Lagoa do Mocambo apresenta concentrações mais próximas do aceitável.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo analisou 62 peixes de sete espécies e identificou indicadores relevantes da qualidade dos peixes e da água das lagoas urbanas de Patos de Minas (MG). Os resultados demonstraram que as concentrações de mercúrio nos tecidos musculares permaneceram abaixo dos limites estabelecidos pela legislação, enquanto a presença de micronúcleos em eritrócitos revelou exposição dos peixes a agentes

genotóxicos em ambos os ambientes. Também foi registrada a ocorrência de nematoides do gênero *Contracaecum* em *Hoplias malabaricus* (traíra) e a presença de cistos disseminados em diferentes órgãos internos de alguns indivíduos.

A água da Lagoa Grande apresentou contaminação por coliformes e bactérias heterotróficas e valores reduzidos de pH, condições que podem favorecer o desenvolvimento de patógenos e impactar negativamente a fauna aquática. A análise de biodiversidade indicou que a Lagoa Grande possui maior diversidade quando comparada à Lagoa do Mocambo, resultado que pode estar associado tanto à estrutura física quanto ao uso diferenciado do ambiente por diferentes espécies.

Embora as lagoas urbanas avaliadas não tenham finalidade de pesca e possuam sinalização indicando a proibição dessa prática, observa-se que a captura de peixes ainda ocorre informalmente. Considerando os indicadores de impacto ambiental registrados neste estudo, como agentes genotóxicos, parasitas, cistos e contaminação microbiológica da água, o consumo de peixes provenientes desses ambientes não é aconselhável, reforçando riscos potenciais à saúde pública.

Os achados reforçam a importância da educação ambiental, da fiscalização e do monitoramento contínuo da qualidade da água nas lagoas urbanas, especialmente em áreas de uso recreativo e grande circulação de visitantes. Estudos futuros poderão incluir a avaliação de outros metais pesados, bem como análises de amônia, nitrito e nitrato, ampliando a compreensão do contexto ambiental desses ecossistemas e subsidiando medidas de gestão mais eficazes.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. C. *et al*. First account of plastic pollution impacting freshwater fishes in the Amazon: Ingestion of plastic debris by piranhas and other serrasalmids with diverse feeding habits. **Environmental Pollution**, v. 244, p. 766–773, jan. 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.10.088.

ANDRADE NETO, Gerson Fernandino de. **Ocorrência, distribuição e grau de poluição por pellets, lixo de praia e lixo bentônico nas praias do município de Salvador, Bahia, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Geologia) Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/handle/ri/21545.

BARBOSA, A. C. B. **Efeitos ecotoxicológicos de microplásticos e outros contaminantes ambientais em *Daphnia magna*.** 2017. Dissertação (Mestrado em Toxicologia e Contaminação Ambientais) - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar (ICBAS), Universidade do Porto, Portugal, 2017.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: https://www.ana.gov.br/portalpnqa/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 185, de 13 de maio de 1997. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (inteiro e eviscerado). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 maio 1997. Disponível em: http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/portaria-185-1997.pdf

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 42, de 29 de agosto de 2013. Dispõe sobre o Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 ago. 2013.Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0042_29_08_2013.html.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 05 maio 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_24_05_2021_rep.html.

CAVALCANTI, L. D. **Relação parasito-hospedeiro-ambiente durante o ciclo de cultivo de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em sistema semi-intensivo.** 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/4600/1/LidianyDoretoCavalcanti.pdf.

CONCEA – Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. **Diretriz da prática de eutanásia do CONCEA.** 2015. Disponível em: https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/institucional/concea/arquivos/legislacao/resolucoes_normativas/Resolucao-Normativa-n-37-Diretriz-da-Pratica-de-Eutanasia_siteconcea.pdf.

LOUREIRO, D. D. *et al*. Balanço do mercúrio numa lagoa costeira hipertrófica (Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro). **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 365–390, 2012. Disponível em: https://revistas.ufrj.br/index.php/oa/article/view/8217.

MAGGI, L. E. *et al*. Estudo ictioparasitológico de espécies de ambientes lacustres artificiais da bacia hidrográfica do Igarapé Quinoá, Senador Guiomard, Acre, Brasil. **SAJEBTT**, v. 6, n. 2, p. 311–324, 2019. Disponível em: https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/3063.

MOYSES, F. J. L.; BRITO, C. C. P.; SANTOS, R. A introdução da Tilápia do Nilo no município de Macapá-AP e suas implicações para os ecossistemas regionais. *In:* CONGRESSO NACIONAL DE GEOGRAFIA FÍSICA**,** 1., 2017, Campinas. **Anais** [...] Instituto de Geociências UNICAMP, 2017. p. 1335–1340. Disponível em https://doi.org/10.20396/sbgfa.v1i2017.2157.

NOLETO, K. S**. Alterações reprodutivas e genotoxicidade em *Sciades herzbergii* (Bloch, 1794) associadas à poluição aquática na costa maranhense.** 2023. Tese (Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia, Rede BIONORTE) Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2023. Disponível em: https://www.bionorte.org.br/uploads/2024/p72/F855785977630.pdf.

OLIVEIRA, A. C. de P. **Avaliação de protocolos de digestão química para a caracterização de microplásticos no Ribeirão São Bartolomeu, Viçosa-MG.** 2023. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2023. Disponível em: https://locus.ufv.br//handle/123456789/32172.

PAIVA, T. de C. *et al*. Mercury concentrations and differences in isotopic niches of fish from upstream and downstream of an Amazon reservoir dam. **Ecotoxicology**, v. 33, p. 762–771, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10646-024-02776-6.

PEREIRA, P. K. **Análise de contaminação de peixes por microplásticos e agentes genotóxicos das lagoas urbanas de Patos de Minas, MG.** 2019. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas, 2019.

PORTO, L. C. S. **Avaliação de metais pesados e micronúcleos em peixes da bacia hidrográfica Butuí-Icamaquã e análise da água.** 2009. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) - Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2009. Disponível em: http://hdl.handle.net/10737/71.

PRADO, P. S. *et al*. Reproductive disruption in *Astyanax fasciatus* from a Southeastern Brazilian reservoir. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 74, n. 7, p. 1879–1887, out. 2011. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2011.07.017.

SANTOS, N. C. P.; LOBO, P. T. D. Qualidade microbiológica da água de lagoas e perfil de resistências antimicrobianas de *Escherichia coli* em Feira de Santana, Bahia. **Studies in Health Sciences**, v. 5, n. 3, p. e5795, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.54022/shsv5n3-003.

WANG, Y. *et al*. The global trend of microplastic research in freshwater ecosystems. **Toxics**, v. 11, n. 6, p. 539, jun. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3390/toxics11060539.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 634-644, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Análise microbiológica da água fornecida para dessedentação de animais da cidade de Patos de Minas (MG)

Microbiological analysis of water supplied for animal drinking in the city of Patos de Minas (MG)

ANA VICTÓRIA MARQUES SOUZA
Discente de Medicina Veterinária (UNIPAM)
anavms@unipam.edu.br

JULIANA BORGES PEREIRA
Professora orientadora (UNIPAM)
julianabp@unipam.edu.br

Resumo: Embora a água seja fator indispensável à manutenção da vida, quando contaminada, constitui importante via de transmissão de microrganismos patogênicos, oferecendo riscos à saúde animal e à saúde pública. Objetivou-se com este estudo avaliar a qualidade microbiológica da água fornecida para dessedentação de animais da cidade de Patos de Minas (MG). Foram verificadas seis amostras, selecionadas com base em critérios de representatividade, sendo uma da torneira de abastecimento e cinco de bebedouros de plástico, coletadas de forma asséptica. A detecção de coliformes totais e *Escherichia coli* foi realizada pelo método cromogênico Aquateste Coli ONPG/MUG; a contagem de bactérias mesófilas foi feita pelo método padrão pour plate em ágar; e a pesquisa de *Pseudomonas aeruginosa* por enriquecimento em caldo seletivo seguido de semeadura em ágar Cetrimida. A água da torneira estava em conformidade com os padrões legais, indicando segurança para consumo. Enquanto as amostras dos bebedouros apresentavam contaminação por coliformes totais e *E. coli*, indicando riscos potenciais à saúde animal, entretanto observou-se ausência de *P. aeruginosa*. As contagens de bactérias heterotróficas permaneceram dentro dos limites legais, mas com valores de alerta. Concluiu-se que a contaminação observada está associada ao uso e manejo inadequado dos bebedouros, evidenciando a necessidade de intervenções, como a limpeza regular e a manutenção dos bebedouros, a fim de evitar patologias relacionadas à contaminação por microrganismos.
Palavras chaves: patógenos; desinfecção; qualidade da água; animais domésticos.

Abstract: Although water is an essential factor for the maintenance of life, when contaminated, it constitutes an important route for the transmission of pathogenic microorganisms, posing risks to animal health and public health. This study aimed to evaluate the microbiological quality of water supplied for animal drinking in the city of Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil. Six samples were analyzed, selected based on representativeness criteria: one from a supply tap and five from plastic drinking troughs, collected aseptically. The detection of total coliforms and *Escherichia coli* was performed using the chromogenic Aquateste Coli ONPG/MUG method; the count of mesophilic bacteria was carried out by the standard pour plate method on agar; and *Pseudomonas aeruginosa* was investigated through enrichment in selective broth followed by plating on Cetrimide agar. The tap water was in compliance with legal standards, indicating safety for

consumption. In contrast, the samples from the drinking troughs showed contamination by total coliforms and *E. coli*, indicating potential risks to animal health; however, the absence of *P. aeruginosa* was observed. Heterotrophic bacterial counts remained within legal limits, although with values considered a warning sign. It was concluded that the observed contamination is associated with the inadequate use and management of the drinking troughs, highlighting the need for interventions, such as regular cleaning and maintenance, in order to prevent diseases related to microbial contamination.
Keywords: pathogens; disinfection; water quality; domestic animals.

1 INTRODUÇÃO

A substância mais abundante nos sistemas vivos é a água, constituindo cerca de 70% do peso da maioria dos organismos. Devido a isso, junto ao fato de que os primeiros seres vivos se desenvolveram em meio aquoso, não há dúvidas de que a água é um fator essencial à vida e que a evolução de suas diferentes formas só foi possível graças às suas propriedades físico-químicas (Nelson, 2014). O ciclo hidrológico possibilita a constante circulação da água pela Terra. No entanto, embora represente mais de 70% do planeta, apenas 3% de sua quantidade total pode ser reutilizada (Pezente, 2009).

Raramente a água é encontrada em seu estado de pureza total, isto devido aos infinitos meios de contaminação existentes. Desse modo, foram desenvolvidos testes que qualificam a segurança da água quanto a sua potabilidade. Atualmente, são utilizados como parâmetros para essa análise microrganismos indicadores específicos, como os coliformes (Tortora, 2017). Atentando-se às diferenças entre qualidade e potabilidade da água, percebe-se que, enquanto a qualidade abrange uma gama mais ampla de características, a potabilidade foca especificamente na segurança relacionada à sua adequação para consumo (Philippi, 2005).

Apesar de essencial, a água, quando contaminada e imprópria para consumo, pode também veicular inúmeros patógenos e enfermidades, sendo o principal mecanismo de transmissão a sua ingestão (Brasil, 2006).

De acordo com a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), para que a água seja distribuída, deve-se atentar aos parâmetros físicos, químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos, exigidos pela Portaria n. 2.914, de 12 de dezembro de 2011, sendo eles: cloro (mg/L), coliforme total (NMP/100 mL), cor (UH), *Escherichia coli* (NMP/100 mL), fluoreto (mg/L), turbidez (uT) e pH (COPASA, 2022). No entanto, não existem legislações que assegurem sua qualidade e potabilidade quando destinada ao consumo por animais, entretanto, como já mencionado, a água é fundamental para todos os seres vivos, que, sem exceção, necessitam de uma água de qualidade e que não veicule doenças e/ ou outros agravantes à saúde.

Dentre os trabalhos acadêmicos na área da microbiologia, existem inúmeras e extensas pesquisas que analisam a qualidade da água, entretanto a examinam apenas disponível em recursos hídricos naturais (rios, nascentes, poços, entre outros).

Em um Censo Animal realizado em 2021, por meio da Secretaria de Saúde, a Prefeitura de Patos de Minas (MG) estimou que a cidade apresentava uma população de

mais de 50 mil animais, considerando cães e gatos. Destes, estimou-se que cerca de 8 mil se encontravam em situação de rua. No entanto, a saúde dos cães pode ser comprometida, visto que pode haver falhas dos parâmetros de higiene dos bebedouros utilizados, o que resulta em possíveis contaminações da água por patógenos que causam enfermidades aos organismos que a ingerem. Percebe-se, dessa forma, a importância de se manter um protocolo adequado de limpeza que garanta a correta desinfecção dos recipientes e, por consequência, ajude a assegurar a potabilidade da água disponibilizada. Neste contexto, este estudo visa estudar a qualidade da água fornecida em bebedouros para a dessedentação da população de animais de Patos de Minas (MG).

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no município de Patos de Minas, na região do Alto Paranaíba, Minas Gerais. No presente estudo foram analisadas 6 amostras de água, sendo uma de 1 torneira de plástico, usada para abastecer 5 bebedouros, também de plástico, com altura média de 19 cm, utilizados na dessedentação dos cães domésticos.

A coleta das seis amostras foi feita de forma asséptica no mês de maio de 2025. As amostras foram acondicionadas em recipientes de vidro estéril contendo Tiossulfato de Sódio a 10% e transportadas em caixas isotérmicas contendo gelo ao laboratório de Microbiologia do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), com identificação de local, data e horário da coleta. O volume máximo coletado de cada amostra foi de 500 mL.

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com as recomendações exigidas pela RDC nº 47, de 22 de julho de 2009. Foi realizada a quantificação de coliformes totais e termotolerantes, aeróbios mesófilos e a verificação de presença/ausência de *Escherichia coli* (Brasil, 2010).

A fim de avaliar Coliformes Totais e *E. Coli* nas amostras, utilizou-se o kit Aquateste Coli ONPG/MUG; 250 mL de amostra de água foram depositados em um recipiente de vidro estéril, juntamente com o meio de cultura do teste. Esse procedimento foi realizado com as seis amostras coletadas. O método é baseado na capacidade dos coliformes totais, especialmente os sorotipos de *Escherichia coli*, de metabolizar o substrato cromogênico orto-nitrofenil-β-D-galactopiranosídeo (ONPG) meio da ação da enzima β-D-galactosidase. A presença dessa enzima resulta na liberação de uma substância que altera a coloração do meio, produzindo um cromógeno amarelo forte, o onitrofenol. Além disso, o microrganismo que possui a enzima 4-metilumbeliferil β-Dglucuronidase (MUG) quebra a molécula do substrato, liberando 4-metilumbeliferil (MUG). Após realizada a incubação das amostras por 24 horas a 35 °C em estufa bacteriológica, a presença de *E. Coli* é indicada pela intensa fluorescência azul que se forma sob luz ultravioleta com comprimento de onda de 366 nm. A coloração amarela indica a presença de coliformes totais, enquanto a fluorescência azul sob luz UV indica a presença de *E. Coli*.

Para a quantificação de bactérias mesófilas aeróbias foram utilizados 25 mL da água coletada, que foram diluídos e homogeneizados em 225 mL de Água Peptonada Tamponada (APT), obtendo a solução 10-1. Posteriormente, foram realizadas repetições, utilizando 10 mL da solução 10^{-1}, onde foi diluído e homogeneizado em 90 mL de Água

Peptonada Tamponada (APT), em que se obteve a solução 10^{-2} e 10^{-3}. Em seguida, foram utilizadas placas de Petri estéreis para cada amostra onde foi colocado 1 mL das soluções 10^{-2} e 10^{-3}. Após esse procedimento, foi adicionado o Ágar Métodos Padronizados (PCA) pela técnica pour plate. As placas então foram levadas à estufa bacteriológica a 36 °C, por 24/48 horas. Passado esse tempo, foram realizadas as contagens de bactérias nas placas que apresentaram colônias.

Para a realização das análises para *Pseudomonas aeruginosa*, foram utilizados 10 mL das amostras de água que foram diluídos em tubos de ensaio (contendo tubos de Duran e o meio de cultura Caldo Asparagina Prolina), realizando cinco repetições; em seguida, os materiais foram levados à incubação a 36 °C por 48 horas. Passado esse tempo, avaliou-se a presença de gás ou turvação nos tubos. Caso tivessem apresentado um ou ambos os aspectos deveriam ser semeados em meio Cetrimida e incubados a 36 °C por 24 a 48 horas na estufa bacteriológica. A presença de colônias verdes azuladas fluorescentes indicaria a provável presença de *P. aeruginosa*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao serem submetidas à análise por meio do kit Aquateste Coli ONPG/MUG, a amostra da torneira apresentou ausência em todas as análises, enquanto as amostras dos bebedouros apresentaram os seguintes resultados: três amostras foram positivas para a presença de coliformes totais e quatro para a presença de *E. coli*. Na metodologia para análise de *Pseudomonas aeruginosa*, todas as amostras apresentaram ausência de turbidez e gás, mostrando-se negativas para a presença da bactéria. Paralelamente, ao realizar a contagem de colônias de bactérias, quatro amostras apresentaram formação de colônia dentro dos parâmetros legais. Os resultados estão demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados da análise de água fornecida para animais em Patos de Minas (MG)

Amostra	Coliformes totais	*E. coli*	*Pseudomonas aeruginosa*	Bactérias mesófilas
T1	-	-	-	0 UFC/mL
B1	+	-	-	456 UFC/mL
B2	-	+	-	1 UFC/mL
B3	-	+	-	0 UFC/mL
B4	+	+	-	239 UFC/mL
B5	+	+	-	413 UFC/mL

Nota: + positivo e – negativo para determinado agente microbiológico. Amostra T oriunda da torneira de abastecimento e amostras B referentes aos bebedouros.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A ausência de microrganismos na amostra T1, obtida diretamente da torneira de abastecimento, indica que a água da rede de abastecimento está apta para consumo conforme a Consolidação n. 05 de 2017 do MAPA (Brasil, 2017). Entretanto, a presença dos microrganismos avaliados nas amostras dos bebedouros sugere a ocorrência de contaminação cruzada.

As análises microbiológicas realizadas comprovam a presença coliformes totais nas amostras B1, B4 e B5; *E. coli* encontrada nas amostras B2, B3, B4 e B5; *Pseudomonas aeruginosa* ausente em todas as amostras; as amostras B1, B2, B4 e B5 apresentaram bactérias mesófilas em diferentes UFC/mL em suas análises microbiológicas.

Os resultados da análise microbiológica da água dos bebedouros foram comparados aos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação brasileira vigente para água destinada ao consumo, conforme a Portaria n. 2914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde. Verificou-se presença acima do permitido de coliformes totais em 50% das amostras (3/6) e a presença de *Escherichia coli* em 66,7% (4/6) das amostras analisadas. De acordo com a legislação, a ausência de *E. coli* em 100 mL de amostra é um dos principais critérios para a potabilidade da água, uma vez que esse microrganismo é considerado indicador de contaminação fecal (Brasil, 2011).

A avaliação da ausência de *Pseudomonas aeruginosa* em todas as amostras é relevante devido ao seu potencial patogênico e à sua associação com ambientes úmidos e sistemas de distribuição de água, como bebedouros (Garofallo, 2024). Em relação à contagem de bactérias heterotróficas, os valores obtidos nas amostras B1 (456 UFC/mL), B4 (239 UFC/mL) e B5 (413 UFC/mL) demonstram sinal de alerta para a qualidade da água fornecida, entretanto todas as amostras estão dentro do que a Consolidação n. 05 de 2017, que estabelece como aceitável uma contagem de até 500 UFC/mL (Brasil, 2017).

Os resultados da análise de coliformes totais do presente trabalho (50% de amostras contaminadas) corrobora os do trabalho de Silva *et al*. (2019), pois, ao analisarem a água de bebedouros em escolas públicas, observaram positividade para coliformes totais em quatro de cinco amostras, evidenciando condições sanitárias insatisfatórias da água destinada ao consumo. Embora os estudos tenham sido conduzidos em contextos distintos, a dessedentação de cães domésticos no presente trabalho e consumo humano em ambiente escolar no estudo comparativo. É importante que diferenças na metodologia sejam consideradas, uma vez que o presente estudo utilizou o método cromogênico ONPG/MUG, enquanto Silva *et al*. (2019) empregaram a técnica de tubos múltiplos para determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes.

Em todo caso, a convergência dos resultados reforça que a contaminação por coliformes totais constitui um problema recorrente, podendo estar relacionada à higienização inadequada dos recipientes ou ao manejo incorreto dos pontos de consumo. No caso dos bebedouros destinados a animais, a presença de coliformes totais representa um potencial risco à saúde animal e à saúde pública, especialmente considerando a proximidade entre animais e seres humanos (Silva *et al*., 2019).

Entretanto, tal resultado se difere do encontrado por Alves (2018), que avaliou a presença de coliformes totais em cinco amostras de 100 mL de água de bebedouros em um parque público da cidade de Brasília. Todas as amostras estavam ausentes para o microrganismo avaliado. Essa diferença de resultados se deve ao fato de que, nos bebedouros avaliados por Alves (2018), a frequência de uso da água é maior, impedindo que ela fique parada e acumule bactérias, diferentemente do observado no bebedouro de animais, que a água permanece estagnada, e quando o animal vai bebê-la ocorre recontaminação contínua, favorecendo a multiplicação de coliformes totais. Tais fatores

também interferem na sobrevivência e multiplicação de *E. coli,* já que águas com baixa taxa de renovação tem maior taxa de crescimento do microrganismo (Silva *et al*., 2017).

Dentre as seis amostras, quatro apresentaram presença de *E. coli*, uma bactéria bacilar Gram-negativa que se encontra normalmente no trato gastrointestinal inferior dos organismos de homeotérmicos. Sua presença demonstra que a água dos bebedouros estava, em sua maioria, com contaminação fecal, que pode ocorrer porque os animais defecam no mesmo ambiente e até próximos do bebedouro ou apresentam coprofagia. A água contaminada pode desencadear patologias gastrointestinais, com quadros de diarreia, ou mais severos, como pielonefrite, meningite e septicemia, podendo desencadear óbito dos animais acometidos (Martins *et al*., 2020).

Resultados semelhantes foram encontrados por Honorato *et al.* (2020), que analisaram 4 amostras de água distribuída no interior do Piauí, em que 25% apresentaram contaminação por *E. coli.* Apesar de ambos estudos apresentarem certo grau de contaminação por *E. coli,* eles se diferem na porcentagem de amostras contaminadas. O atual estudo realizado obteve 66,7% de contaminação; essa diferença se dá principalmente sobre a origem das amostras. No presente estudo a água era oriunda de bebedouros de plástico, que cães tinham acesso e defecavam nas proximidades.

Já no estudo de Silva *et al.* (2017), os resultados se diferem. Os autores avaliaram a qualidade microbiológica da água que abastece escolas do município de Esperança (PB). Porém, não houve presença de *E. coli* em nenhuma das sete amostras analisadas. Tal divergência de resultados se deve a fatores como os locais da coleta: amostras de torneiras de abastecimento público, sistema que, em geral, passa por etapas regulares de tratamento, desinfecção e monitoramento sanitário, reduzindo significativamente o risco de contaminação fecal recente. Fator também observado no presente trabalho, em que a amostra da torneira (T1) não apresentou contaminação. Em contrapartida, bebedouros destinados ao consumo animal estão mais sujeitos à contaminação ambiental direta, com matéria orgânica, manejo inadequado e à ausência de protocolos padronizados de higienização e desinfecção.

No que se refere a *Pseudomonas aeruginosa*, mesmo que nos bebedouros não tenham sido encontradas, quando presentes, elas causam problemas envolvendo infecções de pele, ouvidos, trato urinário e respiratório em cães. *Pseudomonas aeruginosa* é conhecida por sua resistência a muitos antibióticos, incluindo a maioria das penicilinas e cefalosporinas de primeira e segunda geração, afetando principalmente animais imunossuprimidos e sendo capaz de formar biofilme, sendo sua principal forma de resistência (Garofallo, 2024).

Tal achado é semelhante ao relatado por Ritter (2009) num estudo conduzido em uma indústria de água mineral natural no município de Novo Hamburgo (RS), no qual não foi detectada a presença de *P. aeruginosa*, tanto nas amostras de água do poço, quanto no produto final envasado, corroborando a adequação microbiológica da água analisada.

O estudo realizado por Souza Coelho *et al* (2010) com águas minerais comercializadas em garrafões retornáveis na cidade de Recife evidenciou elevada frequência de contaminação, com positividade para *P. aeruginosa* em 18,33%. O uso de garrafões retornáveis de PVC, submetidos a sucessivos ciclos de reutilização, lavagem e

armazenamento, constitui um fator crítico para a formação de biofilmes e persistência de *P. aeruginosa*, bactéria reconhecidamente adaptada a ambientes úmidos e sistemas hidráulicos complexos.

As bactérias heterotróficas, embora não sejam necessariamente patogênicas em si, quando presentes na água são capazes de formar biofilmes por meio do acúmulo de matéria orgânica, que tornam o ambiente favorável para a multiplicação de microrganismos patogênicos, como a *E. coli.* Sua análise é crucial para avaliar a higiene de sistemas de distribuição, como tubulações, indicando a necessidade de manutenção e desinfecção para proteger a saúde pública (Balsalobre, 2024).

Os resultados do presente estudo corroboram os obtidos por Freire et al (2012), que avaliaram a concentração de bactérias heterotróficas em 350 amostras da rede de distribuição de água potável no município de Olinda (PE), e todas apresentaram valores inferiores a 500 UFC/mL, indicando conformidade do ponto de vista normativo. Por meio dele, também se concluiu que a sazonalidade é um dos principais fatores externos que interfere na qualidade da água, visto que, em épocas de chuva, os valores chegaram próximos aos permitidos pela legislação. Isso se deve ao fato de a matéria orgânica aumentar na água, a maior turbidez da água, que dificulta a eficiência do cloro. Essa concordância em ambos os estudos se deve ao fato de se tratarem de águas previamente tratadas e com presença de cloro para controle biológico.

Todavia, é notório que, entre as amostras analisadas, algumas apresentam contagens de bactérias heterotróficas próximas ao limite legal, enquanto as demais mostram ausência de colônias. Tal fator pode ser explicado devido à diferença na frequência do uso dos bebedouros, na renovação da água e principalmente na formação de biofilmes. Deve-se considerar que eles não se formam de maneira homogênea em todos os recipientes e os que o possuem têm maiores chances de abrigarem mais microrganismos, diminuindo a eficiência do cloro residual e o processo de lavagem dos recipientes. Tais achados indicam a heterogeneidade operacional nos recipientes, pois a água oriunda da torneira que os abastece apresentou-se negativada.

Ao comparar os resultados obtidos no presente estudo com os descritos por Coelho *et al*. (2010), observa-se divergência quanto à magnitude das contagens bacterianas. Enquanto no referido estudo, realizado com águas minerais envasadas, as contagens variaram de 10 a 10^4 UFC/mL, com 65% das amostras excedendo o limite de 500 UFC/mL, neste trabalho as contagens permaneceram abaixo do limite máximo estabelecido pela legislação vigente (Brasil, 2017), embora três amostras tenham apresentado valores próximos ao limite permitido. Essa diferença pode estar associada às distintas características dos sistemas avaliados, considerando que águas envasadas estão sujeitas a armazenamento prolongado, enquanto a água de bebedouros apresenta maior renovação. No entanto, tais fatores não foram diretamente avaliados neste estudo, devendo essa hipótese ser interpretada com cautela.

Todos os microrganismos avaliados possuem a capacidade de formar biofilmes, que são aglomerados celulares de microrganismos (um ou mais), em uma matriz autoproduzida de substâncias poliméricas extracelulares (EPS), sendo capazes de se aderirem tanto umas às outras quanto em superfícies bióticas ou abióticas. São formadas películas protetoras que dificultam sua remoção e as tornam resistentes a antibióticos e desinfetantes, causando patologias em animais e humanos (Matos, 2022).

Dentre os microrganismos avaliados, a *Pseudomonas aeruginosa* é a com maior capacidade de formar biofilme em sistemas hídricos, necessitando de poucos nutrientes para sobreviver. Seguida pelos coliformes totais, que possuem boa adesão a superfícies e águas estagnadas, como as de bebedouros destinados a cachorros. Enquanto a *E. coli*, sua capacidade de formação de biofilme varia de acordo com a cepa, além de ser mais sensível ao cloro. Já as bactérias heterotróficas atuam como indicadoras de condições favoráveis à colonização microbiana (Mima, 2022).

Ou seja, dentre as amostras analisadas, é notório que a água oriunda da torneira (T1) não possui biofilme de nenhum dos agentes avaliados, logo eles são formados diretamente nos bebedouros dos animais. As amostras B1, B4 e B5, nas quais o número de colônias de bactérias heterotróficas foi maior, foram as únicas que também apresentaram positivo na análise de coliformes totais, logo é provável que tais bebedouros já apresentassem biofilmes de ambos os microrganismos, e um corrobora a existência do outro. Se esses biofilmes continuarem a existir, futuramente há chances de que a *pseudomonas aeruginosa* se instaure no ambiente, sendo de difícil remoção.

Os bebedouros avaliados eram baldes de plástico feitos à base de polipropileno (PP), o qual facilita a formação de biofilmes devido à presença de microfissuras e poros microscópicos presentes no recipiente, fazendo com que os microrganismos se alojem em tais locais e iniciem a formação dos biofilmes. Paralelamente, ele acelera o crescimento dos biofilmes por reter matéria orgânica que é usada como nutriente para as células alojadas com EPS, principalmente para bactérias heterotróficas. O aspecto de higienização também é afetado, pois sanitizantes e/ou desinfetantes não conseguem penetrar de forma eficiente nas microfissuras, diminuindo sua eficiência bactericida. Do ponto de vista higiênico sanitário, bebedouros de aço inoxidável são os mais indicados para cães, por apresentarem menor formação de biofilmes e maior facilidade de limpeza, em decorrência da superfície lisa e não porosa, enquanto recipientes de plástico mostram maior predisposição à contaminação microbiológica (Oliveira, 2023).

A ausência de microrganismos na amostra T1, obtida diretamente da torneira de abastecimento, indica que a água da rede de abastecimento está apta para consumo conforme a Consolidação n. 05, de 2017, do MAPA (Brasil, 2017). Entretanto, a presença dos microrganismos avaliados nas amostras dos bebedouros sugere a ocorrência de contaminação cruzada.

Considerando a regularidade do resultado obtido da amostra T1, é viável a contaminação dos bebedouros por contaminação cruzada. Ela ocorre quando há transferência de microrganismos de uma fonte contaminada para um meio inicialmente livre de contaminação. Nesse contexto, ela pode ser atribuída ao contato direto dos cães com os bebedouros, uma vez que a cavidade oral desses animais pode conter microrganismos capazes de contaminar a água. Além disso, o fato de os animais terem que defecar muito próximo dos bebedouros, uma falha na coleta dessa matéria, aumenta as chances de contaminação fecal, como *E. coli*. A formação de biofilmes associada à higienização inadequada ou insuficiente favorece a persistência e a multiplicação microbiana. À vista disso, os resultados demonstram que a contaminação observada não se origina da fonte de abastecimento e sim das condições de uso, manuseio e manutenção dos bebedouros.

Os estudos de Silva (2017), Mima (2022) e Martins *et al*. (2020) demonstram que a estagnação da água leva ao acúmulo de matéria orgânica, resíduos salivares e microrganismos introduzidos durante o uso pelos animais, o que favorece a sobrevivência e a multiplicação deles. A a troca frequente da água atua como importante e prático fator de controle microbiológico, já que age como redutor do tempo de permanência dos microrganismos no meio, dificultando sua multiplicação e minimizando a formação de biofilmes. Logo, a renovação regular da água dos bebedouros mostra-se como uma medida essencial de manejo sanitário, contribuindo para a manutenção da qualidade da água fornecida pela rede de abastecimento.

4 CONCLUSÃO

Concluiu-se que a água proveniente da rede de abastecimento estava em conformidade com os padrões microbiológicos estabelecidos pela Consolidação n. 05 de 2017 (Brasil, 2017). Nos bebedouros destinados à dessedentação dos cães, foi evidenciada a contaminação por coliformes totais e *Escherichia coli*, indicando a ocorrência de contaminação cruzada por uso e manejo dos recipientes. As contagens de bactérias heterotróficas nas amostras, apesar de estarem dentro dos limites legais, indicam valores de alerta sugerindo condições favoráveis à formação de biofilmes. Paralelamente, obteve-se a ausência de *Pseudomonas aeruginosa*.

São necessárias medidas de higiene na manipulação dos bebedouros, como a renovação frequente da água, higienização adequada dos bebedouros, distanciamento das áreas de defecação em relação aos pontos de dessedentação e a substituição de recipientes de plástico por materiais menos suscetíveis à formação de biofilmes, como o aço inoxidável, visando à proteção da saúde animal e à reduçã2017o de riscos à saúde pública

REFERÊNCIAS

ALVES, S. G. S.; ATAIDE, C. D. G.; SILVA, J. X. Análise microbiológica de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de um parque público de Brasília, Distrito Federal. **Revista Científica Sena Aires**, v. 7, n. 1, p. 12–17, 2018.

BALSALOBRE, Natalia. Análise de bactérias heterotróficas na água: importância, métodos e interpretação dos resultados. **Lab2Bio**, 3 dez. 2024. Disponível em: https://www.lab2bio.com.br/post/analise-de-bacterias-heterotroficas-na-agua-importancia-metodos-e-interpretacao-dos-resultados.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação n. 5, de 28 de setembro de 2017. Consolida as normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 out. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n. 2914 de dezembro de 2011. **Diário oficial da União**, Brasília, 2011.

COPASA (Patos de Minas - MG). **Relatório de qualidade da água - 2022**, Patos de Minas, 2022.

FREIRE, Romero Correia; ASSIS LIMA, Rafaela de. Bactérias heterotróficas na rede de distribuição de água potável no município de Olinda-PE e sua importância para a saúde pública. **JMPHC: Journal of Management & Primary Health Care**, v. 3, n. 2, p. 91-95, 2012.

GAROFALLO, Felipe. Infecções por Pseudomonas spp em cães. **VetGarofallo**, 11 jul. 2024. Disponível em: https://www.vetgarofallo.com/post/infecções-por-pseudomonas-spp-em-cães.

HONORATO, Adriana Laressa Lima *et al*. Análise microbiológica da água distribuída no Município de Piripiri (PI) proveniente do Açude Caldeirão e de poços artesianos. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e895986318-e895986318, 2020.

MARTINS, I. J. *et al*. *Escherichia coli* multirresistente isolada de cão com histórico de urolitíase: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 72, p. 931-935, 2020.

MATOS, Rafael de *et al*. Biofilmes microbianos, você sabe o que são? **Microbiologando**, Porto Alegre, 2022.

MIMA, Ewerton Garcia de Oliveira. **Terapias alternativas para infecções causadas por biofilmes microbianos**. Tese (Odontologia) - Unesp, Faculdade de Odontologia, Araraquara, 2022.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

OLIVEIRA, Janaina Prieto de. **Contaminação cruzada no ambiente doméstico: capacidade de formação de biofilme, resistência a antibióticos e desinfetantes de microrganismos isolados de superfícies de corte de madeira e plástico**. Tese (Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu (SP), 2023.

PEZENTE, A.W. **Análise microbiológica, física e química da água dos bebedouros e torneiras consumida na E. E. B. Timbé do Sul, localizada no centro do município de Timbé do Sul - SC.** 2009. 20 f. Tese (Graduação em Farmácia) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2009.

PHILIPPI, J. A.; PELICIONI, M. **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2005.

RITTER, Ana Carolina; TONDO, Eduardo Cesar. Avaliação microbiológica de água mineral natural e de tampas plásticas utilizadas em uma indústria da Grande Porto Alegre (RS). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 2, p. 203-208, 2009.

SILVA, A. B. da; SILVA, J. D. C.; MELO, B. F. de; NASCIMENTO, R. F. do, DUARTE, J. D. S.; SILVA FILHO, E. D. da. Análise microbiológica da água de bebedouros nas escolas públicas da cidade de Esperança/PB. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, 2019.

SILVA, Aldeni Barbosa da *et al*. Análise microbiológica da água utilizada para consumo nas escolas de Esperança, Paraíba. **Revista Principia**, n. 37, p. 11-17, 2017.

SOUZA COELHO, Marcelo Iran; SHINOZAKI MENDES, Emiko; SOARES CRUZ, Maria Cláudia; SANTOS BEZERRA, Sueli; PINHEIRO e SILVA, Roseli Pimentel. Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais consumidas na região metropolitana de Recife, Estado de Pernambuco. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 32, n. 1, p. 1-8, 2010.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. Porto Alegre: ArtMed, 2017.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 645-653, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Avaliação da eficácia de compostos utilizados no controle de carrapatos em rebanhos bovinos

Evaluation of the efficacy of compounds used for tick control in cattle herds

MARIA LUIZA OLIVEIRA BORGES
Discente de Medicina Veterinária (UNIPAM)
marialob@unipam.edu.br

GABRIELLA ALVES VIEIRA
Discente de Medicina Veterinária (UNIPAM)
gabriellaav@unipam.edu.br

FLÁVIO MOREIRA DE ALMEIDA
Professor orientador (UNIPAM)
flavioma@unipam.edu.br

Resumo: Este estudo avaliou a eficácia de compostos no controle do carrapato bovino *Rhipicephalus microplus* em Patos de Minas (MG). Os ensaios ocorreram em duas etapas: testes com 14 produtos comerciais pela Embrapa Gado de Leite e ensaios laboratoriais no UNIPAM. No teste externo, apenas os produtos I, II, III e IV superaram 90% de eficácia; a maioria demonstrou baixa eficiência, indicando resistência aos princípios ativos. O fluralaner 5%, a ivermectina 1% e a associação de ivermectina, abamectina e doramectina causaram mortalidade total das teleóginas antes da oviposição. Em contraste, extratos de *Azadirachta indica* (neem) exibiram baixa atividade acaricida, com redução de postura máxima de 35,71% para o extrato de folhas. Os resultados reforçam que a resistência parasitária é um desafio real, evidenciando a importância de testes de sensibilidade para o manejo estratégico e a escolha assertiva de carrapaticidas no controle do parasita.
Palavras-chave: carrapaticida; *Rhipicephalus microplus*; *Azadirachta indica.*

Abstract: This study evaluated the efficacy of compounds used to control the cattle tick *Rhipicephalus microplus* in Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil. The assays were conducted in two stages: tests with 14 commercial products performed by Embrapa Dairy Cattle and laboratory assays carried out at UNIPAM. In the external test, only products I, II, III, and IV exceeded 90% efficacy; most products showed low efficiency, indicating resistance to the active ingredients. Fluralaner 5%, ivermectin 1%, and the association of ivermectin, abamectin, and doramectin caused complete mortality of engorged females before oviposition. In contrast, extracts of *Azadirachta indica* (neem) showed low acaricidal activity, with a maximum reduction in egg laying of 35.71% for the leaf extract. The results reinforce that parasite resistance is a real challenge, highlighting the importance of susceptibility testing for strategic management and the appropriate selection of acaricides for parasite control.
Keywords: acaricide; *Rhipicephalus microplus*; *Azadirachta indica*.

1 INTRODUÇÃO

A produção de ruminantes é uma atividade amplamente explorada em países tropicais, como o Brasil. Isto se deve à adaptabilidade desses animais ao ambiente, a sua capacidade de utilizar recursos alimentares variados e a sua importância econômica. O principal ruminante criado no Brasil é o bovino, sendo o país uma potência mundial neste setor, apresentando 12,18% do rebanho mundial (Abiec, 2023).

A pecuária bovina encontra alguns desafios. Um desses desafios é o parasitismo, caracterizado pela interação entre duas espécies: o parasita se beneficia da obtenção de nutrientes e abrigo de seu hospedeiro, que por sua vez, terá algum tipo de prejuízo (Nascimento *et al*., 2021). Segundo Cruz *et al.,* (2023), o parasitismo representa um obstáculo significativo para a produção animal em todo o mundo devido às infecções que podem causar. As doenças causadas por esses seres, além de prejudicar a saúde e o bem-estar dos animais, afetam diretamente a lucratividade das operações pecuárias.

A gravidade dos impactos econômicos e seus efeitos estão muitas vezes ligados à complexidade da patologia, mas, em geral, em decorrência desta, os animais podem apresentar perda de peso, redução na produção e na qualidade do leite, ou até mesmo irem a óbito. Ademais, o produtor ainda pode ter prejuízos quando da depreciação econômica de seu rebanho, dos custos com barreiras sanitárias, da possibilidade de abate de animais em idade prematura, além de despesas com a inserção de programas de tratamento e controle (Pinheiro; Alves, 2022).

Entre os principais responsáveis pelo impacto produtivo e econômico atribuído a doenças parasitárias, destaca-se o carrapato *Rhipicephalus microplus.* Esse ecoparasita, além de causar prejuízos à produção de leite e carne e de provocar a deterioração do couro, é capaz de transmitir diversos agentes infecciosos como *Anaplasma* sp. e *Babesia* sp., que causam a chamada "tristeza bovina", doença manifestada por sintomas de anemia, fraqueza, apatia, febre, perda de peso, entre outros. Em alguns casos, essa doença pode levar o animal à morte (Souza *et al*., 2023).

Visto que o parasitismo pode causar prejuízos significativos à pecuária, comprometendo a produtividade, o bem-estar animal e a saúde do rebanho, este estudo torna-se fundamental para o desenvolvimento e a promoção de estratégias adequadas de manejo e contribui como subsídio para futuras pesquisas ou políticas públicas relacionadas à produção animal. Ao testar a eficiência de diferentes compostos no controle de carrapatos, este estudo contribui para uma maior elucidação acerca da eficácia.

Diferentes compostos podem apresentar níveis distintos de eficácia no controle de *Rhipicephalus microplus* - novos compostos também podem apresentar potencial para essa finalidade. Considera-se, ainda, que o uso prolongado de determinados fármacos pode estar associado ao desenvolvimento de resistência por parte desses ectoparasitas.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a eficácia de diferentes compostos no controle de carrapatos da espécie *Rhipicephalus microplus*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido em uma propriedade rural localizada na região de Patos de Minas, Minas Gerais, sendo a análise experimental dividida em duas etapas distintas. A primeira etapa foi realizada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), enquanto a segunda foi conduzida no Laboratório de Parasitologia Veterinária do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). O projeto foi previamente submetido e aprovado (94/24) pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) do UNIPAM.

Inicialmente, foi realizada a coleta de teleóginas diretamente de 10 animais, com o objetivo de possibilitar a incubação dos espécimes e posterior avaliação da oviposição.

2.1 COLETA DAS TELEÓGINAS DA PRIMEIRA AMOSTRA

Antes da coleta, dez bovinos permaneceram por um período de 35 dias sem qualquer exposição a carrapaticidas de ação por contato, como banhos de aspersão, bem como sem a administração de formulações sistêmicas injetáveis ou do tipo *pour-on*. Após esse período, foram coletados aproximadamente 200 carrapatos adultos da espécie *Rhipicephalus microplus*, especificamente fêmeas ingurgitadas (teleóginas), caracterizadas pelo elevado grau de repleção sanguínea.

A remoção dos carrapatos foi realizada manualmente, com auxílio de luvas e pinças, utilizando movimento rotacional para evitar danos às estruturas do ectoparasita. Os espécimes coletados foram acondicionados em recipientes plásticos perfurados para permitir ventilação e posteriormente encaminhados ao laboratório (Figura 1).

Figura 1: Coleta e armazenamento de teleóginas presentes nos bovinos

Fonte: arquivo dos autores, 2025.

2.2. ENVIO À EMBRAPA

Parte da amostra foi devidamente identificada, acondicionada em caixa de papelão e enviada via Sedex à unidade da Embrapa Gado de Leite, onde foram conduzidos ensaios com produtos carrapaticidas aplicados por pulverização, pertencentes à classe dos concentrados emulsionáveis.

2.3 COLETA DA SEGUNDA AMOSTRA

Paralelamente, foi realizada uma nova coleta de teleóginas, seguindo os mesmos procedimentos descritos anteriormente, destinada aos ensaios laboratoriais conduzidos no Laboratório de Parasitologia Veterinária do UNIPAM. Nessa etapa experimental, foram avaliados diferentes compostos, incluindo ivermectina 1%, Fluralaner 5%, composto de 2% de Ivermectina somado a 1,2% de abamectina e 1,1% de doramectina, além de extratos obtidos de diferentes partes do neem indiano (folhas, caules e flores), espécie vegetal *Azadirachta indica*.

Foram testados 14 produtos comerciais carrapaticidas, conforme descrito a seguir (Tabela 1), respeitando-se suas formulações:

Tabela 1: Produtos comerciais carrapaticidas utilizados para teste

Produto	Cipermetrina (g)	Clorpirifós (g)	DDVP / Diclorvos (g)	Outros Ativos
I	20	50	-	-
II	15	30	-	Fenthion (15,0 g)
III	15	-	-	-
IV	15	25	-	Butóxido de Piperonila (1 mL)
V	15	25	-	Butóxido de Piperonila (1 mL)
VI	-	-	60	Clorfenvinfos (15mL); Alquil Aril (20g)
VII	15	25	-	-
VIII	-	-	60	Clorfenvinfós (20 g)
IX	5,0*	8,5	-	Ethion (16,0 g)
X	50	-	45	-
XI	15	25	-	Citronelal (1,0 g)
XII	6,0**	50	-	-
XIII	-	-	-	Deltametrina base (0,50 g)
XIV	-	-	-	Amitraz (12,5 g)

Notas: * Alfacipermetrina. ** Cipermetrina High-cis.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

2.4 EXTRAÇÃO DO ÓLEO DE NEEM INDIANO

Os extratos vegetais foram obtidos a partir de folhas, caules e flores da planta. O material vegetal foi previamente higienizado, separado de acordo com a estrutura vegetal e submetido à desidratação em secador de bandejas a 40 °C até atingir peso constante. Após a secagem, o material foi triturado e peneirado em malha de 100 *mesh*.

A extração foi realizada em aparelho de Soxhlet, utilizando hexano como solvente na proporção de 1:10 (20 g de material vegetal para 200 mL de solvente).

Após a extração e posterior resfriamento, o solvente foi removido por evaporação à temperatura ambiente, obtendo-se o extrato seco. Em seguida, os extratos foram ressuspendidos em éter etílico, filtrados em papel qualitativo e submetidos a nova evaporação para completa remoção do solvente. Os extratos secos finais foram então ressuspendidos em óleo mineral na proporção de 1:50 (0,2 g de extrato seco para 10 mL de óleo mineral), sendo posteriormente utilizados nos ensaios biológicos (Figura 2).

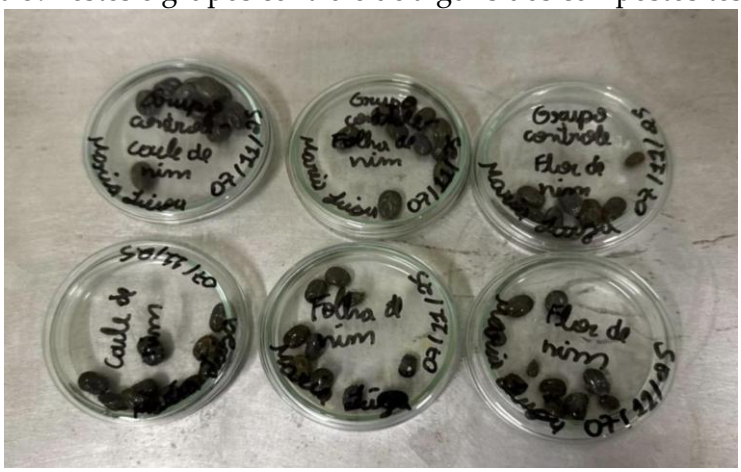
Figura 2: Óleo de neem indiano armazenado em potes de vidro após sua extração

Fonte: arquivo dos autores, 2025.

2.5 ENSAIO LABORATORIAL

Para os testes laboratoriais, 120 das aproximadamente 200 teleóginas coletadas foram selecionadas e pesadas. Em seguida, os espécimes foram submetidos à imersão por 10 minutos nas seis soluções testadas. O grupo controle foi submetido à imersão em água destilada. Após o período de imersão, os carrapatos foram drenados em peneira e transferidos para placas de Petri, contendo dez indivíduos por placa (Figura 3). Para cada composto testado foi estabelecido um grupo controle correspondente.

Figura 3: Testes e grupos controle de alguns dos compostos testados



Fonte: arquivo dos autores, 2025.

As placas foram mantidas em estufa a 27 °C e umidade relativa aproximada de 80%, durante um período de 40 dias, para observação do processo de oviposição. Após a postura, as massas de ovos produzidas por cada grupo experimental foram cuidadosamente coletadas e pesadas em placas de Petri, com o objetivo de determinar a redução de postura (RP), conforme a seguinte equação:

$$RP\ (\%) = (MOC - MOT) / MOC \times 100$$

Onde:
RP = redução de postura (%)
MOC = massa de ovos do grupo controle
MOT = massa de ovos do grupo tratado

Os dados obtidos durante o experimento foram analisados por meio de estatística descritiva relativa, comparando o nível de eficiência observado em função do produto utilizado, permitindo avaliar o desempenho de cada tratamento aplicado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 EFICÁCIA

Observou-se que os produtos I a IV apresentaram eficácia superior a 90%, sendo considerados os mais eficientes no controle da população de carrapatos avaliada. De acordo com recomendações utilizadas em testes de biocarrapaticidograma, produtos com eficácia acima de 90% foram considerados adequados para o controle do carrapato bovino, enquanto valores próximos a esse limite ainda podem indicar boa atividade acaricida dependendo da população avaliada. Em estudo realizado por Spagnol, Paranhos e Albuquerque (2010), avaliando a eficácia de diferentes acaricidas sobre populações de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, verificou-se que a associação entre clorpirifós e cipermetrina apresentou média de eficácia de aproximadamente 92%, enquanto formulações contendo diclorvós associado a clorpirifós apresentaram cerca de 81,4% de eficiência.

Os produtos V e VI obtiveram eficácia acima de 80%. Embora esse nível de controle seja inferior ao recomendado para eliminação eficiente da população parasitária, ainda representa um grau moderado de atividade acaricida e pode ser utilizado em determinadas situações de manejo integrado. Em contrapartida, os produtos VII a XIII apresentaram eficácia inferior a 70%, indicando baixa eficiência no controle da população de carrapatos avaliada. Esse resultado sugere a possível presença de resistência aos princípios ativos presentes nessas formulações, especialmente aqueles pertencentes à classe dos piretroides sintéticos e algumas combinações com organofosforados. Situação semelhante foi relatada por Mendes *et al*. (2013), que observaram resistência de populações de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* à cipermetrina e a outros piretroides, evidenciando que o uso frequente desses compostos pode favorecer a seleção de carrapatos resistentes.

Destaca-se ainda que o produto XIV apresentou eficácia inferior a 10%, demonstrando forte indício de resistência da população de carrapatos ao princípio ativo presente na formulação. Situação semelhante foi observada por Coelho *et al*. (2013), que também relataram redução da sensibilidade de populações de *R. microplus* ao amitraz, indicando que o uso frequente desse composto pode favorecer o desenvolvimento de resistência. Estudos conduzidos no Brasil também relatam que o uso contínuo e indiscriminado de carrapaticidas contribui para a seleção de populações resistentes, comprometendo a eficácia dos tratamentos e dificultando o controle do carrapato em sistemas de produção bovina, especialmente quando não há rotação adequada de princípios ativos, conforme descrito por Mendes *et al*. (2013)

Conforme Tabela 2, os produtos carrapaticidas avaliados demonstraram variação nos níveis de eficácia no controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus.*

4.2 BIOCARRAPATICIDOGRAMA

Foi observado que os grupos de carrapatos submetido aos tratamentos contendo fluralaner 5%, ivermectina 1% e a associação de 2% de ivermectina associado a 1,2% de abamectina e 1,1% de doramectina promoveram mortalidade total das teleóginas de *Rhipicephalus microplus* antes da fase de oviposição, não sendo observada postura de ovos nos grupos tratados, evidenciando elevada eficácia acaricida desses compostos.

Por outro lado, nos tratamentos com óleos extraídos do caule, flor e folha de neem indiano, observou-se ocorrência de ovoposição no grupo tratado. Foi então realizado o cálculo de redução de postura.

4.2.1 Extrato de neem

Os valores observados em relação à redução de postura (Tabela 3) demonstraram que o extrato obtido da folha do neem indiano obteve a maior eficácia (35,71%) dentre os extratos de neem, sendo o caule (4,76%) e a flor (8,33%) menos eficientes.

Resultados semelhantes foram descritos por Mendes *et al*. (2013), que avaliaram populações de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* provenientes dos estados do Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul e observaram elevados níveis de resistência aos piretroides sintéticos, especialmente cipermetrina e deltametrina. Os autores relataram fatores de resistência elevados em diferentes populações do carrapato bovino, evidenciando que o uso contínuo desses compostos pode reduzir significativamente a eficácia dos carrapaticidas utilizados no controle do parasita.

Tabela 2: Produtos comerciais carrapaticidas utilizados para teste e suas eficácias (%).

Produto	Cipermetrina (g)	Clorpirifós (g)	DDVP / Diclorvos (g)	Outros Ativos	Eficácia do produto (%)
I	20,00	50,00	-	-	100,0
II	15,0	30,0	-	Fenthion (15,0 g)	99,0
III	15,0	-	-	-	98,5

IV	15,00	25,00	-	Butóxido de Piperonila (1 mL)	92,9
V	15,0	25,0	-	Butóxido de Piperonila (1 mL)	89,5
VI	-	-	60,0	Clorfenvinfos (15mL); Alquil Aril (20g)	82,8
VII	15,0	25,0	-	-	67,0
VIII	-	-	60,0	Clorfenvinfós (20 g)	63,9
IX	5,0*	8,5	-	Ethion (16,0 g)	61,0
X	50,0	-	45,0	-	37,6
XI	15,0	25,0	-	Citronelal (1,0 g)	30,7
XII	6,0**	50,0	-	-	26,8
XIII	-	-	-	Deltametrina base (0,50 g)	22,0
XIV	-	-	-	Amitraz (12,5 g)	5,1

Notas: * Alfacipermetrina. ** Cipermetrina High-cis.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

De acordo com Spagnol, Paranhos e Albuquerque (2010), o desenvolvimento de resistência em *Rhipicephalus microplus* ocorre principalmente devido à pressão de seleção causada pelo uso contínuo dos mesmos carrapaticidas, permitindo que indivíduos com características fisiológicas ou bioquímicas favoráveis sobrevivam e transmitam essas características às gerações seguintes.

Tabela 3: Redução de postura.

Tratamento	**MOC (g)**	**MOT (g)**	**RP(%)**
Caule	0,42	0,40	4,76
Folha	0,28	0,18	35,71
Flor	0,24	0,22	8,33
Coeficiente de variação (%)	30,16	43,95	104,09

Fonte: dados da autoria, 2026.

5 CONCLUSÃO

Os produtos de I a IV e as bases fluralaner 5%, ivermectina 1% e a associação de 2% de ivermectina associado a 1,2% de abamectina e 1,1% de doramectina demonstraram acima de 90% de eficácia na mortalidade. A maioria dos produtos testados apresentou eficácia abaixo de 90%. O óleo extraído da folha do neem indiano obteve, dentre as outras partes, o maior nível de eficácia (35,71%), entretanto, abaixo do recomendado para uso como carrapaticida.

REFERÊNCIAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Beff Report**, Perfil da pecuária no Brasil 2023. 2023. Disponível em: https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2023-capitulo-03/.

COELHO, W. A. C. *et al*. Resistência de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* frente à cipermetrina e amitraz em bovinos leiteiros no nordeste do Brasil. **Acta Veterinária Brasílica**, v. 7, n. 3, p. 229-232, 2013. Disponível em: https://periodicos.ufersa.edu.br/acta/article/download/3276/5281/11057.

CRUZ, I. R. de L. *et al*. Controle fitoterápico e fúngico de parasitoses na criação de ruminantes. **Brazilian Journal of Development**, v. 9, n. 5, p. 15486-15506, mai. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.34117/bjdv9n5-069.

MENDES, M. C. D.; MARTINS, F. C.; KLAFKE, G. M.; FIORINI, L. C.; BARROS, A. T. M. Caracterização do perfil de resistência de *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* a piretróides em populações dos estados do Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, n. 3, p. 379-384, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1984-29612013000300010.

NASCIMENTO, F. C. *et al*. Estrongilídeos de ruminantes: revisão. **Pubvet**, v. 15, n. 4, p. 1-9, abr. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n04a799.1-9.

PINHEIRO, R. R.; ALVES, F. S. F. Micoplasmose de pequenos ruminantes no Brasil: relatos de pesquisas sobre Agalaxia Contagiosa. **Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos**, 2022. 21 p. Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1148904.

SOUZA, J. S. *et al.* Estudo genético da contagem de carrapatos em bovinos da raça brangus. **XXV ENPÓS – Encontro de Pós-Graduação, 9° semana integrada UFPEL**, 2023. Disponível em: https://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/12589.

SPAGNOL, F. H.; PARANHOS, E. B.; ALBUQUERQUE, G. R. Avaliação in vitro da ação de acaricidas sobre *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* Canestrini, 1887 (Acari: Ixodidae) de bovinos leiteiros no município de Itamaraju, Bahia, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 11, n. 3, p. 731-736, 2010. Disponível em: https://revistas.ufg.br/vet/article/download/8149/7946/46735.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 654-663, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Avifauna do Centro Universitário de Patos de Minas

Avifauna of the Centro Universitário de Patos de Minas

MARIA CLARA MARTINS SANTOS
Discente de Medicina Veterinária (UNIPAM)
mariacmsantos@unipam.edu.br

ELIANE DE SOUSA COSTA
Professor orientador (UNIPAM)
elianesaousa@unipam.edu.br

Resumo: Campus universitários são ambientes antropizados, porém geralmente são projetados e ambientados com estruturas naturais e artificiais que proporcionam variados habitats e situações atrativas para diversas espécies de aves. O estudo da avifauna é uma ferramenta usada como reveladora de biodiversidade, indicadora ambiental e informativa sobre mudanças nos ecossistemas. Assim, o presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento e análise da avifauna do campus do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). O estudo foi conduzido ao longo do ano de 2025, utilizando metodologias de observação direta, identificação por vocalizações e registros fotográficos, com auxílio de aplicativos e plataformas especializadas. Foram registradas 36 espécies de aves, distribuídas em 12 ordens taxonômicas, revelando que o campus apresenta condições ambientais favoráveis à manutenção da avifauna, funcionando como refúgio urbano para espécies residentes e de passagem. Assim, o estudo reforça a importância de ambientes universitários como espaços estratégicos para pesquisa científica, educação ambiental e conservação da avifauna em áreas urbanizadas.
Palavras-chave: campus; aves; biodiversidade; ecossistemas; vocalizações.

Abstract: University campuses are anthropized environments; however, they are generally designed and landscaped with natural and artificial structures that provide varied habitats and attractive conditions for several bird species. The study of avifauna is a tool used to reveal biodiversity, serve as an environmental indicator, and provide information on changes in ecosystems. Thus, the present study aimed to conduct a survey and analysis of the avifauna on the campus of the University Center of Patos de Minas (UNIPAM). The study was conducted throughout 2025, using direct observation, identification through vocalizations, and photographic records, with the support of specialized applications and platforms. A total of 36 bird species were recorded, distributed across 12 taxonomic orders, revealing that the campus provides favorable environmental conditions for the maintenance of avifauna, functioning as an urban refuge for resident and transient species. Therefore, the study reinforces the importance of university environments as strategic spaces for scientific research, environmental education, and avifauna conservation in urbanized areas.
Keywords: campus; birds, biodiversity, ecosystems, vocalizations.

1 INTRODUÇÃO

A urbanização resulta em alterações no ambiente que afetam diretamente a diversidade biótica, sendo fundamental a compreensão das relações entre a fauna e as características do ambiente urbano para o planejamento de uma cidade (Rodrigues *et al*., 2018). Ao longo dos anos e do crescimento dos espaços urbanos, ocorrem diversas mudanças na densidade e distribuição das aves, fazendo com que as poucas áreas verdes possam servir de abrigos, podendo constituir área de vida para descanso ou conexão entre deslocamentos (Klöppel *et al*., 2021).

Ao mesmo tempo em que algumas aves possuem a capacidade de adaptar-se ao novo meio antropizado, outras desaparecem, buscando lugares pouco alterados para que possam suprir suas necessidades (Santos, 2023). Como consequência, as aves estão entre os representantes da fauna mais conhecidos e apreciados pela população e, nas áreas urbanas, são atraídas pela disponibilidade de alimentos, abrigos e locais para nidificação (Gonçalves, Lima, 2020).

O Brasil tem uma das mais ricas avifaunas do mundo, com as estimativas recentes variando entre 1.696 e 1.731 espécies, sendo cerca de 10% ameaçados pela extinção. Destaca-se o Cerrado, que possui o segundo maior número de espécies ameaçadas. (MARINI, GARCIA, 2005).

Os campus universitários e colégios agrícolas localizados em matrizes urbanas e rurais são ambientes antropizados. São locais geralmente projetados sob um plano paisagístico, o que proporciona variados habitats e situações atrativas para diversas espécies da avifauna. (Alexandrino *et al*., 2013).

Segundo Moreira (2010), o campus do UNIPAM demonstrou ser uma importante área de manutenção da avifauna local. O autor registrou 64 espécies de aves, pertencentes a 26 famílias, sendo *Tyrannidae* a mais representativa (12 espécies). Foram observadas atividades como sobrevoo, forrageamento, deslocamento e eventos reprodutivos.

O estudo da avifauna do campus é uma ferramenta usada como reveladores de biodiversidade, indicadores ambientais e informativos sobre mudanças nos ecossistemas. As aves desempenham papéis significativos, como controle de pragas, polinização e dispersão de sementes, indicadores da saúde dos ecossistemas aquáticos e terrestres, logo a preservação da avifauna contribui para avanços no conhecimento científico e estratégias de conservação da biodiversidade.

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma investigação abrangente da avifauna no campus do centro universitário, conduzindo um levantamento das espécies por meio de observação direta, identificação por vocalizações e registros fotográficos, assim mapeando e quantificando sua distribuição.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido com carga horária de quatro horas semanais, ao longo de todo o ano de 2025, em torno das instalações do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), na cidade de Patos de Minas, Minas Gerais. O UNIPAM apresenta

elevado grau de urbanização e seu projeto de paisagismo proporciona um ambiente arborizado, propício para a habitação de avifauna residentes ou de passagem.

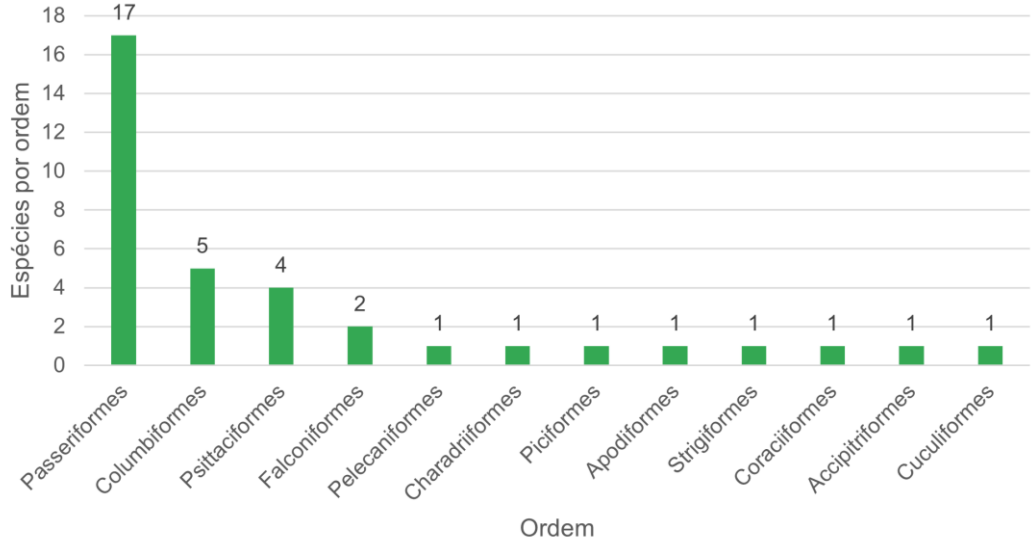
Foi empregado o monitoramento passivo por meio da captação das vocalizações das aves, observações diretas da morfologia aviária e registros fotográficos, possibilitando análises posteriores de identificação e contagem.

Para identificar as aves, foram utilizados os aplicativos 'BirdNET - Identificação de sons de aves' e 'Merlin', que auxiliam no reconhecimento da vocalização e guia de identificação aviária. Utilizou-se também o site 'WikiAves", que conta com registros fotográficos e sonoros, textos, além de identificação de espécies e comunicação entre os observadores.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Registraram-se trinta e seis espécies distintas de aves (Tabela 1, em anexo), distribuídas em doze ordens taxonômicas, evidenciando uma expressiva diversidade ornitológica, indicando que a área estudada apresenta condições ambientais favoráveis à ocorrência e manutenção da avifauna.

Gráfico 1: Distribuição das ordens taxonômicas identificadas em 2025.



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A ordem Passeriformes é a mais diversa, predominando em ambientes urbanos e periurbanos; por isso, apresentou o maior número de espécies, totalizando 17 espécies, sendo elas: *Petrochelidon pyrrhonota* (Andorinha-de-dorso-acanelado), *Pygochelidon cyanoleuca* (Andorinha-pequena-de-casa), *Pitangus sulphuratus* (Bem-te-vi), *Coereba flaveola* (Cambacica), *Sicalis flaveola* (Canário da terra verdadeiro), *Euphonia chlorotica* (Fim Fim), *Furnarius rufus* (João-de-barro), *Fluvicola nengeta* (Lavadeira-mascarada), *Passer domesticus* (Pardal doméstico), *Gnorimopsar chopi* (Pássaro preto), *Sporophila frontalis* (Pixoxó), *Basileuterus culicivorus* (Pula-Pula), *Turdus amaurochalinus* (Sabiá-Poca), *Stilpnia cayana* (Saíra-Amarela), *Thraupis sayaca* (Sanhaçu-cinzento), *Thraupis palmarum* (Sanhaçu-verde) e *Tyrannus melancholicus* (Suiriri-tropical). Destacou-se, com maior

frequência, *Pitangus sulphuratus*, *Furnarius rufus* e *Sicalis flaveola*, sendo registradas constantemente ao longo de todos os meses. Essas espécies apresentam hábitos generalistas, elevada capacidade de adaptação ao ambiente urbano e são conhecidas por estabelecerem territórios fixos em áreas com vegetação ornamental e gramíneas, características amplamente presentes no campus universitário.

Imagem 1: *Fluvicola nengeta* (Lavadeira-mascarada).

Fonte: arquivo dos autores, 2025.

Ocupando a segunda posição em representatividade a ordem *Columbiformes*, para a qual foram registradas cinco espécies: *Patagioenas picazuro* (Pomba-asa-branca), *Patagioenas cayennensis* (Pomba-galega), *Columba livia* (Pomba-comum), *Columbina minuta* (Rola-miniatura) e *Columbina talpacoti* (Rolinha Roxa). A espécie *Columbina minuta* destacou-se entre as mais frequentes ao longo dos meses de coleta, podendo ser atribuída à sua alta tolerância ao ambiente urbano e à facilidade de nidificação em arbustos e estruturas construídas.

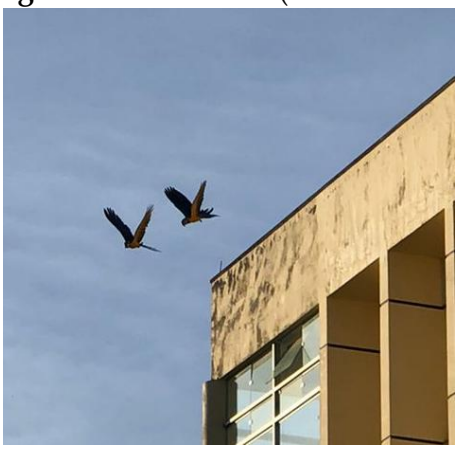
Imagem 2: *Columbina minuta* (Rola-miniatura).

Fonte: arquivo dos autores, 2025.

Em seguida, a ordem *Psittaciformes* teve destaque, com quatro espécies identificadas: *Ara ararauna* (Arara-canindé), *Psittacara leucophthalmus* (Periquitão-maracanã), *Brotogeris chiriri* (Periquito-de-encontro-amarelo) e *Brotogeris tirica*

(Periquito-rico). Essas aves são caracterizadas por sua vocalização marcante, comportamento social intenso e preferência por áreas arborizadas com abundância de cavidades para nidificação. A presença da arara-canindé é particularmente significativa, por se tratar de uma espécie que sua ocorrência em áreas urbanas está diretamente associada à disponibilidade de árvores altas e frutificação abundante.

Imagem 3: *Ara ararauna* (Arara-canindé).



Fonte: arquivo dos autores, 2025.

Outro grupo de destaque foi *Falconiformes* registrou-se a espécie *Caracara plancus* (Carcará) e *Falco peregrinus* (Falcão-peregrino), esta última com ocorrência pontual, o que pode indicar comportamento migratório ou errante. O carcará apresentou maior frequência de registros, sugerindo que a espécie utiliza o campus como território de forrageamento. Na ordem *Accipitriformes*, foi registrada a espécie *Coragyps atratus* (Urubu-de-cabeça-preta), importante para o equilíbrio ambiental por sua função de necrófago.

Imagem 4: *Coragyps atratus* (Urubu-de-cabeça-preta).

Fonte: arquivo dos autores, 2025.

A ordem *Pelecaniformes* esteve representada pela *Theristicus caudatus* (Curicaca), espécie geralmente associada a áreas abertas e gramadas, frequentemente vista caminhando em busca de invertebrados no solo. Já a ordem *Coraciiformes* teve como representante a espécie *Megaceryle torquata* (Martim-pescador-grande).

Imagem 5: *Theristicus caudatus* (Curicaca).

Fonte: arquivo dos autores, 2025.

A ordem *Apodiformes*, por sua vez, contou com a espécie *Eupetomena macroura* (Beija-flor-tesoura) e *Charadriiformes* foi representada por *Vanellus chilensis* (Quero-quero), espécie típica de ambientes abertos, frequentemente avistada em campos gramados e áreas esportivas do campus.

Imagem 6: *Eupetomena macroura* (Beija-flor-tesoura).

Fonte: arquivo dos autores, 2025.

Além disso, foram identificadas as ordens *Strigiformes*, *Cuculiformes* e *Piciformes*, com as espécies *Bubo virginianus* (Corujão-orelhudo), *Dromococcyx phasianellus* (Saci-faisão) e *Piculus flavigula* (Pica-pau-bufador), respectivamente.

A análise dos dados mensais evidenciou variações na riqueza de espécies ao longo do ano, com o maior número de registros observado no mês de novembro, março e abril, justificado pela maior disponibilidade de recursos alimentares e intensificação da atividade reprodutiva de diversas aves. Os meses de julho e agosto apresentaram valores intermediários, o que reflete a fase de transição sazonal. Em contrapartida, os menores registros ocorreram em fevereiro, dezembro e janeiro, estando relacionado a movimentos migratórios e redução da atividade vocal.

Os resultados obtidos no presente estudo demonstram que o campus do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) mantém elevada diversidade de avifauna, mesmo inserido em um contexto urbano, corroborando os achados de Moreira (2010),

que registrou 64 espécies de aves na mesma área, apontando a ordem *Passeriformes* como a mais representativas.

Os dados desta pesquisa, que apontaram o predomínio das ordens *Columbiformes* e *Psittaciformes*, também se assemelham aos dados apresentados por Moreira (2010), que destacou o uso do campus por espécies dessas ordens, para alimentação, abrigo e reprodução. No presente estudo, a alta frequência de *columbina minuta* pode ser associada à sua tolerância ao ambiente urbano e à facilidade de nidificação em estruturas artificiais.

A ocorrência de *Psitacídeos* reforça a importância da arborização do campus, uma vez que essas espécies dependem de árvores de grande porte para alimentação e nidificação, conforme ressaltado por Moreira (2010). Já a presença de espécies pertencentes às ordens *Falconiformes* e *Accipitriformes* indica a disponibilidade de recursos alimentares e equilíbrio ecológico relativo. Aves de rapina também foram relatadas no trabalho de Moreira (2010), sendo associado à oferta de alimento e à heterogeneidade de habitats.

Dessa forma, quando comparados os dados atuais e o levantamento realizado em 2010, é notório que, apesar das transformações urbanas ocorridas ao longo dos anos, o campus do UNIPAM continua desempenhando papel fundamental na manutenção da avifauna regional.

4 CONCLUSÃO

Os dados obtidos no ano de 2025 revelam uma expressiva diversidade de aves no campus do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), firmados pela presença de 36 espécies distribuídas em doze ordens taxonômicas, demonstrando que o campus apresenta condições ambientais favoráveis à ocorrência e à manutenção da avifauna.

O registro constante de determinadas espécies indica a existência de populações bem estabelecidas, que utilizam o campus como habitat para forrageamento, nidificação e reprodução. Por outro lado, a ocorrência momentânea de algumas aves sugere o uso como rota temporária de passagem, descanso ou alimentação.

A ambientação presente no centro universitário, composto por áreas gramadas, arborização densa e jardins, aliada à baixa perturbação antrópica em determinados horários e setores do campus, favorece a ocupação por espécies de diferentes nichos ecológicos, indicando a relevância ecológica do campus como refúgio urbano, capaz de sustentar comunidades aviárias complexas, mesmo em um ambiente antropizado.

Os métodos empregados no presente estudo, observação direta, identificação por vocalizações e registros fotográficos, mostraram-se eficientes para o levantamento da avifauna local, porém é sugerido para trabalhos similares uso de binóculos, drones e similares para observação da área das aves.

Assim, a diversidade de espécies e comportamentos observados reforça o potencial do campus como área estratégica para ações de conservação, pesquisa científica e educação ambiental, destacando a relevância das instituições de ensino superior na promoção da sustentabilidade e na preservação da biodiversidade em ambientes urbanos.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRINO, E. R.; BOVO, A. A. A.; LUZ, D. T. A.; COSTA, J. C.; BETINI, G. S.; FERRAZ, K. M. P. M. B.; COUTO, H. T. Z. Aves do campus "Luiz de Queiroz" (Piracicaba, SP) da Universidade de São Paulo: mais de 10 anos de observações neste ambiente antrópico. **Atualidades Ornitológicas On-line**, p. 40, 2013.

GONÇALVES, M. E. C. N.; LIMA, V. G. R. Avifauna do campus Taquaral da Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo e uso do habitat. **Atualidades Ornitológicas**, p. 215, 2020.

KLOPPEL, J. V.; POESCHMANN, L. M. R.; BAJORINAS, W.; TRAMONTE, F. N.; BRENTANO, D. M. Levantamento de Avifauna no IFSC Câmpus Florianópolis, SC. **Revista Técnico-científica do IFSC**, v.1, p.27, a.2021.

MARINI, M. A.; GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**, v.1, p. 95 a. 2005.

MOREIRA, S. G. Levantamento preliminar das aves que ocorrem no Centro Universitário de Patos de Minas (Patos de Minas, MG). **Cerrado Agrociências**, Patos de Minas (MG), v. 1, p. 60, 2010.

RODRIGUES, A. G.; MARTINS, M. B.; ZILIO, F. Bird diversity in an urban ecosystem: the role of local habitats in understanding the effects of urbanization. **Iheringia**, Série Zoologia, a.2018.

SANTOS, J. C. G. Análise dos efeitos das alterações ambientais sobre aves silvestres no ecossistema urbano e meio rural no município de São Lourenço do Oeste, SC. **Realeza**, 2023.

ANEXO: LISTAGEM DAS AVES IDENTIFICADAS AO LONGO DOS MESES DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2025, NO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS DE MINAS (UNIPAM)

Nome Popular	**Nome científico**	**Ordem**
Andorinha-de- dorso-acanelado	*Petrochelidon pyrrhonota*	*Passeriformes*
Andorinha-pequena-de casa	*Pygochelidon cyanoleuca*	*Passeriformes*
Arara canindé	*Ara ararauna*	*Psittaciformes*
Beija flor tesoura	*Eupetomena macroura*	*Apodiformes*
Bem- te-vi	*Pitangus sulphuratus*	*Passeriformes*
Cambacica	*Coereba flaveola*	*Passeriformes*
Canário da terra verdadeiro	*Sicalis flaveola*	*Passeriformes*
Carcará	*Caracara plancus*	*Falconiformes*
Curicaca	*Theristicus caudatus*	*Pelecaniformes*
Corujão-orelhudo	*Bubo virginianus*	*Strigiformes*
Falção-Peregrino	*Falco peregrinus*	*Falconiformes*
Fim Fim	*Euphonia chlorotica*	*Passeriformes*
João-de-barro	*Furnarius rufus*	*Passeriformes*
Lavadeira-mascarada	*Fluvicola nengeta*	*Passeriformes*
Martim-pescador-grande	*Megaceryle torquata*	*Coraciiformes*
Pardal doméstico	*Passer domesticus*	*Passeriformes*
Passáro preto	*Gnorimopsar chopi*	*Passeriformes*
Periquitão-maracanã	*Psittacara leucophthalmus*	*Psittaciformes*
Periquito-de-encontro-amarelo	*Brotogeris chiriri*	*Psittaciformes*
Periquito-rico	*Brotogeris tirica*	*Psittaciformes*
Pica-pau-bufador	*Piculus flavigula*	*Piciformes*
Pixoxó	*Sporophila frontalis*	*Passeriformes*
Pomba-asa-branca	*Patagioenas picazuro*	*Columbiformes*
Pomba-galega	*Patagioenas cayennensis*	*Columbiformes*
Pombo-comum	*Columba livia*	*Columbiformes*
Pula-pula	*Basileuterus culicivorus*	*Passeriformes*
Quero-quero	*Vanellus chilensis*	*Charadriiformes*
Rola-miniatura	*Columbina minuta*	*Columbiformes*
Rolinha roxa	*Columbina talpacoti*	*Columbiformes*
Sabiá-Poca	*Turdus amaurochalinus*	*Passeriformes*
Saci-faisão	*Dromococcyx phasianellus*	Cuculiformes
Saíra-amarela	Stilpnia cayana	*Passeriformes*
Sanhaçu-cinzento	*Thraupis sayaca*	*Passeriformes*

Sanhaçu-verde	*Thraupis palmarum*	*Passeriformes*
Suiriri-tropical	*Tyrannus melancholicus*	*Passeriformes*
Urubu-de-cabeça-preta	*Coragyps atratus*	*Accipitriformes*

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 664-671, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Viabilidade do uso da luva de teto na prevenção de contaminação pós dipping em vacas leiteiras

Feasibility of using teat covers to prevent post-dipping contamination in dairy cows

LEONAM ARAÚJO FONSÊCA
Discente de Medicina Veterinária (UNIPAM)
leonama447@gmail.com

GUILHERME NASCIMENTO CUNHA
Professor orientador (UNIPAM)
gncunha@unipam.edu.br

Resumo: A mastite tem como causa principal a infecção por microrganismos, os quais adentram pelo canal do teto. A fim de minimizar essa invasão, este trabalho teve como objetivo a elaboração de uma barreira física a ser aplicada sobre os tetos de vacas leiteiras após a ordenha; momento crítico, pois o esfíncter do teto está aberto. Tal barreira foi elaborada a partir de TNT cirúrgico em formato de dedo de luva e fixada com fita adesiva hipoalergênica. Essa estrutura foi utilizada em 29 vacas lactantes, sendo divididas em grupos: Controle (teto sem uso de luva) e Teste (teto com uso de luva). Foram coletadas 58 amostras de leite, sendo 29 de cada grupo para a realização de cultura microbiológica. Como resultado, observou-se que as amostras do grupo teste apresentaram carga microbiana total 26,24% menor do que a do grupo controle, demonstrando que o uso das luvas foi eficiente.
Palavras- chave: leite; luva; mastite.

Abstract: Mastitis is primarily caused by infection with microorganisms that enter through the teat canal. In order to minimize this invasion, this study aimed to develop a physical barrier to be applied to the teats of dairy cows after milking, a critical moment when the teat sphincter remains open. This barrier was made from surgical nonwoven fabric in the shape of a glove finger and secured with hypoallergenic adhesive tape. The structure was used in 29 lactating cows, which were divided into two groups: Control (teats without the use of covers) and Test (teats with the use of covers). A total of 58 milk samples were collected, 29 from each group, for microbiological culture. The results showed that the samples from the test group had a total microbial load 26.24% lower than that of the control group, demonstrating that the use of teat covers was effective.
Keywords: milk; teat cover; mastitis.

1 INTRODUÇÃO

A mastite é caracterizada por uma inflamação da glândula mamária, tendo como consequência grandes prejuízos a cadeia produtiva de leite (Caliman *et al*., 2023).

Devido à inflamação do tecido do úbere, que, muitas vezes, é causada pela invasão de microrganismos, as vacas precisam ser tratadas ocasionalmente com antibióticos e quimioterápicos, o que pode causar resistência bacteriana, o que é apenas um dos malefícios desse processo inflamatório (Oliveira *et al*., 2020).

Outros impactos negativos da mastite a serem considerados são custos com medicamentos e serviços veterinários, descarte do leite durante o tratamento e período de carência dos fármacos, possibilidade de perda ou redução de produção dos quartos mamários, morte ou descarte prematuro de animais (Massote *et al*., 2019). Além disso, muitos patógenos causadores de mastites oferecem riscos ao consumidor de leite e derivados (Langoni, 2013).

Tal enfermidade pode se apresentar de duas formas, clínica ou subclínica. No primeiro caso, é comum a presença de sintomas, como sensibilidade ao toque, hiperemia e edema; além de sinais de um processo inflamatório, como a presença de grumos no leite, que podem ser identificados ordenhando os primeiros jatos em uma caneca de fundo escuro (Maiochi *et al*., 2019). A forma subclínica, por não apresentar sinais clínicos perceptíveis no exame físico, necessita de testes mais específicos para ser diagnosticada, como a contagem de células somáticas (CCS) (Barbosa *et al*., 2022).

A infecção da glândula mamária é resultado da introdução de microrganismos no canal do teto (Acosta *et al*., 2016). Logo, estratégias são necessárias para evitar esse acesso e consequentemente minimizar tal problemática.

Entre as estratégias utilizadas atualmente, além da higienização dos equipamentos de ordenha, tem-se o pré-diping e o pós-dipping. O pré-dipping consiste na higienização dos tetos das vacas antes da ordenha (Mendonça *et al*., 2020). Enquanto o pós-dipping é a desinfecção do teto após a ordenha, sendo recomendado para isso a imersão de todos os tetos em produtos antissépticos por cerca de cinco a 10 segundos (Couto, 2022). Entretanto, apenas a limpeza e desinfecção dos tetos, não são totalmente efetivos, exercendo pouco efeito sobre a mastite ambiental (Coser *et al*., 2012).

Outro recurso utilizado é o fornecimento de alimento logo após a ordenha para que a fêmea fique em pé por mais tempo, evitando assim que os tetos entrem em contato com o solo, evitando o acesso de microrganismos ao canal dos mesmos. Essa ação é importante, pois o esfíncter responsável pelo selamento dos tetos fica aberto por até uma hora após a ordenha (Borba, 2020). Porém, esse método não é totalmente efetivo, uma vez que a alimentação deve estar disponível durante todo o dia; após o tempo de espera e de ordenha, nos quais os animais ficam em pé, eles tendem a se deitar para descansar (Morais, 2021).

O objetivo do presente estudo foi desenvolver uma barreira física a ser aplicada sobre o teto após a ordenha, minimizando a invasão de microrganismos pelo canal do teto durante o período em que o esfíncter ainda está aberto.

2 METODOLOGIA

2.1 LOCAL

O presente estudo foi realizado em uma fazenda particular, no município de Lagoa Formosa (MG), cujo sistema de criação consiste em um confinamento (Compost

Barn). Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética e Uso de Animais (CEUA) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), sob o número de protocolo 91/23.

2.2 GRUPOS

Foram utilizadas 29 vacas em lactação da raça holandesa, hígidas. Cada animal forneceu duas amostras de leite ao estudo, uma proveniente do teto enluvado formando o Grupo Teste (GT), e outra oriunda do teto sem luva contralateral ao teto enluvado, constituindo o Grupo Controle (GC). O Grupo Teste foi dividido em dois subgrupos: GT1 – tetos craniais esquerdo protegidos com a luva de teto; GT2 – tetos craniais direito enluvados. O Grupo Controle também foi dividido em dois subgrupos: GC1 – teto cranial direito, contralateral aos tetos craniais esquerdos protegidos com a luva de teto; GC2 – tetos craniais esquerdo, contralateral aos tetos craniais direito enluvados. Ao considerar todos os subgrupos do Grupo Teste e o Grupo Controle, totalizaram-se 58 amostras, sendo duas por animal.

2.3 TRIAGEM E DIAGNÓSTICO PARA MASTITE

Antes de serem inseridas no estudo, todas as vacas foram previamente examinadas e testadas para determinar a ausência de mastite clínica e subclínica em cada teto. Os animais que apresentaram resultados condizentes com a inflamação não fizeram parte deste trabalho.

Os animais foram examinados para diagnóstico de mastite clínica através da inspeção, palpação da glândula mamária e aferição da temperatura retal com termômetro digital HC070, seguido do teste da caneca telada de fundo preto. Caso negativo, foi realizado o teste CMT (California Mastitis Test) para determinação da ausência de mastite subclínica.

2.4 CONFECÇÃO DA LUVA DE TETO

Devido à sua respirabilidade e menor custo, o material escolhido para a confecção da luva foi o TNT cirúrgico. Foi obtido o comprimento e diâmetro médio dos tetos e, em seguida, realizada a confecção das luvas. O tecido foi recortado no formato retangular tendo sua extremidade livre presa por um barbante. Para fixação da luva ao teto foi utilizado fita adesiva hipoalergênica.

2.5 CULTURA MICROBIOLÓGICA DO LEITE

Posteriormente à higienização dos tetos após a ordenha (pós dipping) com composto iodado a 1%, as luvas foram colocadas, permanecendo nos tetos por seis horas, até a próxima ordenha. Findado o tempo mencionado, as luvas foram retiradas e coletados 10 ml de leite do teto protegido pela luva e 10 mL do contralateral. As amostras foram acondicionadas em um frasco estéril e encaminhadas sob refrigeração para um laboratório especializado na realização de cultura microbiológica do leite, para determinação da carga microbiana presente.

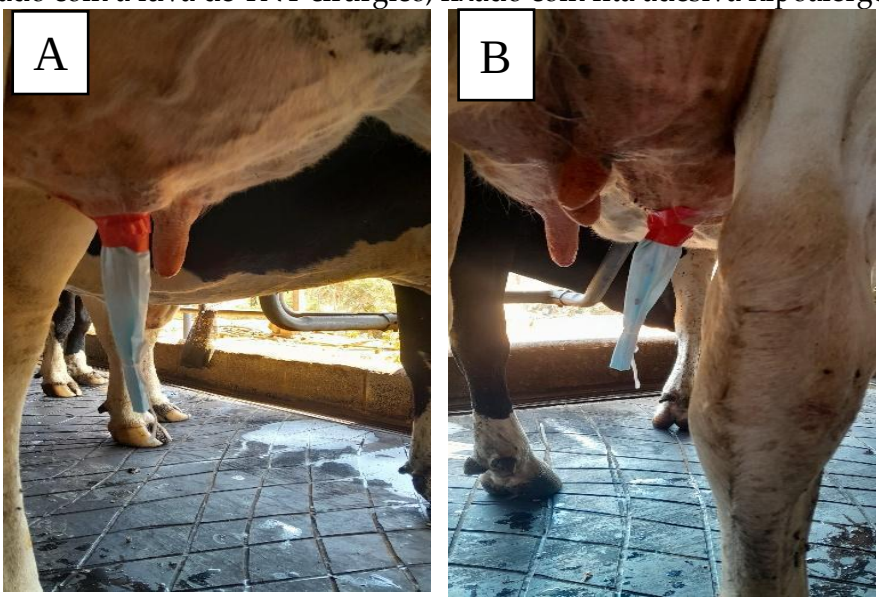
2.6 AVALIAÇÃO DOS ANIMAIS E DOS TETOS APÓS O USO DAS LUVAS

Para suputar a adaptabilidade dos animais ao produto, foram realizadas observações do comportamento deles, relatando fatores como inquietação, tentativas de retirar as luvas, consumo de água e ração aquém do esperado. Após a retirada das luvas, os tetos foram examinados para determinar possíveis alterações clínicas, como edema e hiperemia.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a fixação das luvas nos tetos, os animais não manifestaram reações adversas a elas, permanecendo tranquilos e manifestando comportamentos habituais. As imagens a seguir evidenciam a utilização da luva.

Imagem 1: A) Vista lateral direita e B) Vista caudal do teto cranial direito bovino calçado com a luva de TNT cirúrgico, fixado com fita adesiva hipoalergênica.



Fonte: arquivo dos autores, 2024.

Após a análise das amostras de leite, constatou-se que todas as amostras provenientes dos tetos das vacas com (Grupo Teste) e sem (Grupo Controle) proteção/luva apresentaram contaminação microbiana, conforme as Tabelas 1 A) e 1 B).

Tabela 1: A) Resultados da contagem padrão em placa do leite dos tetos craniais esquerdos das vacas pertencentes ao grupo teste (GT1) e controle (GC1). B) Resultados da contagem padrão em placa do leite dos tetos craniais direitos das vacas pertencentes ao grupo teste (GT2) e controle (GC2).

Animal	Teto	CPP com Luva	CPP sem Luva
1	CE	3	-
	CD	-	4
2	CE	3	-
	CD	-	4
3	CE	2	-
	CD	-	3
4	CE	4	-
	CD	-	5
5	CE	2	-
	CD	-	4
6	CE	2	-
	CD	-	3
7	CE	0,88	-
	CD	-	3
8	CE	0,55	-
	CD	-	2
9	CE	3	-
	CD	-	4
10	CE	2	-
	CD	-	2
11	CE	3	-
	CD	-	3
12	CE	2	-
	CD	-	3
13	CE	2	-
	CD	-	2
14	CE	4	-
	CD	-	3
15	CE	2	-
	CD	-	1
Total		35,43	46

Animal	Teto	CPP com Luva	CPP sem Luva
16	CD	6	-
	CE	-	4
17	CD	5	-
	CE	-	7
18	CD	1	-
	CE	-	2
19	CD	4	-
	CE	-	4
20	CD	2	-
	CE	-	2
21	CD	0,55	-
	CE	-	5
22	CD	2	-
	CE	-	2
23	CD	2	-
	CE	-	3
24	CD	0,77	-
	CE	-	2
25	CD	1	-
	CE	-	2
26	CD	3	-
	CE	-	3
27	CD	0,77	-
	CE	-	0,66
28	CD	0,88	-
	CE	-	4
29	CD	1	-
	CE	-	2
Total		29,97	42,66

CE*- cranial esquerdo, **CD**** - cranial direito, **CPP***** - contagem padrão em placa.
Fonte: dados da pesquisa 2024.

A presença de microrganismos nas amostras de leite dos tetos com e sem luva é explicada pelo fato de que o uso de antisséptico (iodo) no pós-dipping não elimina 100% dos microrganismos, conforme citado por Cunha (2020). Além disso, a luva utilizada não foi esterilizada, sendo assim carregava consigo a flora microbiana do ambiente e das mãos de quem a manipulava. É sabido que a pele humana abriga uma quantidade de microrganismos considerável, como bactérias do gênero *Staphylococcus*.

Ao comparar as médias individuais de cada grupo teste e seu controle, observou-se que houve diferença da média de contaminação entre GT1 e GC1, sendo este último o mais acometido. Fato que também foi observado ao comparar os grupos GT2 e GC2. No entanto, ao comparar a diferença da média de contaminação entre GT1/GC1 com GT2/GC2, a relação GT2/GC2 apresentou maior diferença, conforme pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3: Média individual da carga microbiana presente nos tetos dos animais pertencentes aos grupos GT1 e GC1 e também GT2 e GC2, bem como a diferença entre elas.

Subgrupos	Média individual	Diferença entre médias grupo Teste e Controle
GT 1	2,36	0,71
GC 1	3,07	
GT 2	2,14	0,91
GC 2	3,05	

Fonte: dados da pesquisa 2024.

A maior diferença entre o GT2 (teto direito) e GC2 (teto esquerdo) corrobora a premissa de que o uso das luvas foi mais eficiente nesse grupo. Isso pode ser explicado pelo comportamento dos animais, como relatado por Bezerra (2020): os bovinos possuem o rúmen, o qual ocupa cerca de 80% da cavidade abdominal, predominantemente do lado esquerdo. Logo os animais tendem a deitar-se sobre seu lado direito (lado em que as luvas foram colocadas no GT2) para não comprimir a câmara fermentativa.

A média de unidades formadoras de colônias no grupo teste (GT1 e GT2) foi de 2,26 UFC, enquanto o grupo controle (GC1 e GC2) apresentou média de 3,06 UFC. Assim, ao acarear a taxa de contaminação entre o Grupo Teste e Controle, notou-se que o uso das luvas proporcionou uma diferença entre eles. O Grupo Teste apresentou uma taxa de contaminação 26,24% menor do que o Grupo Controle, em valores absolutos, isso corresponde a 65,4 UFC e 88,66 UFC, respectivamente.

Ao analisar as taxas de crescimento bacteriano entre os tetos com luva e sem luva (contralateral) de cada vaca individualmente, observou-se que 72,41% (21/29) dos tetos enluvados apresentaram menor taxa de contaminação do leite comparada ao teto controle; 24,14% (7/29) tiveram resultados iguais e em apenas 3,45% (1/29) a carga microbiana do leite do teto enluvado foi superior à do controle (sem proteção), como pode ser observado nas Tabelas 1 A) e 1 B).

Nos dois casos supracitados, pôde-se notar a eficiência do uso da luva no controle da flora microbiana presente no leite. A menor carga microbiana apresentada pelos tetos enluvados corrobora os resultados de Oliveira (2017), que expõe a capacidade do TNT cirúrgico de impedir a passagem de fluidos contaminados e microrganismos. Esse fator foi determinante para a menor taxa de contaminação do leite do grupo teste, visto que os microrganismos presentes no ambiente conseguem adentrar pelo canal do teto e alcançar o leite, conforme dito por Boamorte e Guerios (2022).

4 CONCLUSÃO

Concluiu-se que a luva de teto confeccionada para este estudo foi eficiente na redução da contaminação por microrganismos no interior da glândula mamária, fator que foi refletido na menor carga microbiana apresentada pelas amostras de leite dos tetos enluvados.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, A. C; SILVA, L. B. C; MEDEIROS, E. S; JÚNIOR, J. W. P; MOTA, R. A. Mastites em ruminantes no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, 2016.

ALCÂNTARA, C. M. P; OLIVEIRA, E. L. S; CAMPANILI, T. C. G. F; SANTOS, R. S. C. S; SANTOS, V. L. C. G; NOGUEIRA, P. C. Prevalence and associated factors of medical adhesive-related skin injury in cardiac critical care units. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 55, e. 03698, 2021.

BARBOSA, E. R; COSTA, E. S; BOMBONATO, N. G. Novas propostas e estratégias para redução da CCS em fazendas que possuem incidência e prevalência da mastite no rebanho leiteiro, na região do Alto Paranaíba (MG). **Perquirere**, v. 19, n. 1, 2022.

BEZERRA, G. A. B. **Comparação entre diferentes técnicas de fixação do rúmen para a realização da cirurgia de rumenotomia na espécie bovina**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Medicina Veterinária, Centro Universitário de Barra Mansa. Barra Mansa (RJ), 2020.

BOAMORTE, D. R; GUERIOS, E. M. A. Estudo dos efeitos da mastite subclínica nos rebanhos leiteiros da região oeste do Paraná: revisão bibliográfica. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, v. 5, n. 1, 2022.

BORBA, B. K. A. Eficácia de diferentes desinfetantes no manejo do pré-dipping. **Perquirere**, v. 17, p. 220-228, 2020.

CALIMAN, M. F; GASPAROTTO, P. H. G; RIBEIRO, L. F. Principais impactos da mastite bovina: revisão de literatura. **Getec**, v. 12, n. 37, p. 91-102, 2023.

COSER, S. M; LOPES, M. A; COSTA, G. M. Mastite bovina: controle e prevenção. **Boletim técnico**, Universidade Federal de Lavras, Departamento de Medicina Veterinária, 2012.

COUTO, J. L. **Manejo nutricional, sanitário e reprodutivo de vacas jersey em lactação**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Zootecnia, Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória (SE), 2022.

CUNHA, R. F. F. **Hidróxido de cálcio associado à clorexidina contra *Enterococcus faecalis***: revisão de literatura. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Odontologia, Universidade de Uberaba. Uberaba (MG), 2020.

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, 2013.

MAIOCHI, R. R; RODRIGUES, R. G. A; WOSIACKI, S. R. Principais métodos de detecção de mastites clínicas e subclínicas de bovinos. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.16, n. 29, p. 1237-1251, 2019.

MASSOTE, V. P; ZANATELI, B. M; ALVES, G. V; GONÇALVES, E. S; GUEDES, E. Diagnóstico e controle de mastite bovina: uma revisão de literatura. **Revista Agroveterinária do Sul de Minas,** 1(1), 41-54. 2019.

MENDONÇA, B. S; JUNIOR, R. C. S; YOSHIMURA, H. R; KNUPP, I. S; BANKUTI, F. I; POZZA, M. S. S. Comparativo entre desinfetantes utilizados no pré-dipping de vacas leiteiras. **Ciência Animal**, v. 30, n. 2, p. 23-33, 2020.

MORAIS, R. B. **Ingestão de matéria seca por vacas leiteiras: implicações no desempenho produtivo**: revisão bibliográfica. Trabalho de conclusão de curso (TCC), Engenharia Agronômica, Unesp. Jaboticabal (SP), 2021.

OLIVEIRA, M. N. Especificação técnica de tecidos para uso hospitalar. **Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas,** 2017.

OLIVEIRA, P. V. C *et al*. Avaliação da qualidade do leite cru e prevalência de mastite no município de Mossoró-RN. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba (PR), v. 6 n. 8, p. 64027-64042, 2020.

WUYTACK, A.; VISSCHER, A. de; PIEPERS, S.; BOYEN, F.; HAESEBROUCK, F.; VLIEGHER, S. de. Distribution of non-aureus staphylococci from quarter milk, teat apices, and rectal feces of dairy cows, and their virulence potential. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 103, n. 11, p. 10658-10675, 2020.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 672-685, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Avaliação da contaminação microbiana em canais radiculares simulados, após a desinfecção utilizando a terapia fotodinâmica

Assessment of microbial contamination in simulated root canals after disinfection using photodynamic therapy

RAFAELA DE FÁTIMA MOTA BARBOSA
Discente de Odontologia (UNIPAM)
rafaelafmb@unipam.edu.br

LEONARDO BÍSCARO PEREIRA
Professor orientador (UNIPAM)
leonardobiscaro@unipam.edu.br

DANIELLA CRISTINA BORGES
Professora coorientadora (UNIPAM)
daniellacborges@unipam.edu.br

Resumo: A desinfecção do sistema de canais radiculares é essencial para o sucesso do tratamento endodôntico, porém microrganismos persistentes podem comprometer os resultados clínicos. Nesse contexto, a terapia fotodinâmica antimicrobiana tem sido proposta como método auxiliar na redução bacteriana. Este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia da terapia fotodinâmica na redução da contaminação por *Escherichia coli* em canais radiculares simulados. Trata-se de um estudo experimental in vitro, no qual foram confeccionados 16 blocos de resina composta, distribuídos em quatro grupos: controle negativo, controle positivo, azul de metileno associado ao laser de diodo de 660 nm e azul de metileno sem laser. A contaminação microbiana foi avaliada por análise espectrofotométrica nos tempos D0, D24 e D48. Observou-se crescimento bacteriano nos grupos contaminados e diferença significativa no terço apical em D24 (p = 0,048), indicando potencial da terapia fotodinâmica como método auxiliar na desinfecção endodôntica.
Palavras-chave: canal radicular; endodontia; terapia fotodinâmica.

Abstract: Disinfection of the root canal system is essential for the success of endodontic treatment; however, persistent microorganisms may compromise clinical outcomes. In this context, antimicrobial photodynamic therapy has been proposed as an auxiliary method for bacterial reduction. This study aimed to evaluate the efficacy of photodynamic therapy in reducing contamination by *Escherichia coli* in simulated root canals. This was an in vitro experimental study in which 16 composite resin blocks were prepared and distributed into four groups: negative control, positive control, methylene blue associated with a 660 nm diode laser, and methylene blue without laser. Microbial contamination was evaluated by spectrophotometric analysis at D0, D24, and D48. Bacterial growth was observed in the contaminated groups, and a significant difference was found in the apical third at D24 (p = 0.048), indicating the potential of photodynamic therapy as an auxiliary method for endodontic disinfection.
Keywords: root canal; endodontics; photodynamic therapy.

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico tradicional baseia-se na preparação química e mecânica do sistema de canais radiculares, com o objetivo principal de eliminar os microrganismos, controlar a inflamação existente e prevenir a reinfecção (Fernandes *et al.*, 2018). O insucesso pode ser justificado por falhas no processo de limpeza e desinfecção, o que irá perpetuar a permanência de microrganismos no sistema de canais radiculares e, algumas vezes, na face externa do ápice radicular, impedindo o processo de cicatrização e reparo da região periapical. Portanto, o controle e a eliminação destes microrganismos são importantes durante todo o tratamento endodôntico (Silva *et al.*, 2019).

Os microrganismos presentes no sistema de canais radiculares podem colonizar os túbulos dentinários, canais acessórios e deltas apicais, dificultando sua eliminação por meio da instrumentação mecânica, do uso de substâncias irrigadoras e da medicação intracanal. Apesar da reconhecida eficácia desses recursos, ainda são observados casos de insucesso relacionados à persistência microbiana no interior do sistema de canais radiculares. Em estudos experimentais, diferentes microrganismos têm sido utilizados como modelos microbiológicos para avaliação da eficácia de protocolos de desinfecção endodôntica, incluindo bactérias gram-negativas como *Escherichia coli*, devido à sua capacidade de adaptação, rápida multiplicação e resistência a diferentes condições ambientais (Garcez *et al*., 2020).

Em função das limitações dos tratamentos endodônticos, estratégias complementares têm sido propostas com intuito de potencializar a desinfecção do sistema de canais radiculares, entre as quais se destacam a terapia fotodinâmica (Machado, 2022). A terapia fotodinâmica (PDT) é uma alternativa promissora para complementar o tratamento endodôntico tradicional no controle e/ou erradicação de microrganismos persistentes. Esse método consiste na associação de uma fonte de luz específica a um fotossensibilizador na presença de oxigênio, produzindo assim espécies reativas de oxigênio que apresentam efeito citotóxico aos microrganismos. Ademais, a PDT é uma técnica de fácil aplicação, indolor, não promove resistência microbiana e não causa efeitos sistêmicos (Alfenas *et al*., 2011).

O mecanismo de ação da terapia fotodinâmica envolve aspectos químicos, físicos e biológicos, sendo que estes ocorrem quando o laser vermelho ativa o fotossensibilizador, levando à morte celular dos microrganismos através de um processo de oxidação. A passagem de energia do fotossensibilizador ativado para o oxigênio disponível resulta na produção de espécies tóxicas de oxigênio, conhecida como oxigênio singleto e radicais livres. Essas substâncias químicas reativas provocam danos à membrana celular, mitocôndrias, núcleo e outros componentes celulares microbianos (Silva *et al*., 2019).

Para que o tratamento seja eficaz, o fotossensibilizador utilizado deve apresentar seletividade e estabilidade biológica, além de possuir baixa toxicidade e uma boa capacidade fotoquímica. O resultado da terapia fotodinâmica depende da ligação em nível tecidual com o fotossensibilizador. Quanto mais perto o comprimento de onda da luz empregada em relação ao fotossensibilizador, mais eficiente será o resultado (Silva *et al*., 2019).

Pode-se empregar a PDT com os agentes fotossensibilizantes da classe das fenotiazinas: azul de metileno e azul de toluidina, ambos ativados por laser vermelho de baixa potência. O azul de metileno é o fotossensibilizante mais utilizado por ter baixa toxicidade e não promover manchamento das estruturas dentais nas concentrações utilizadas (Machado, 2022).

Com base no exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficácia da terapia fotodinâmica (PDT) na redução da contaminação microbiana por *Escherichia coli* em canais radiculares simulados confeccionados em resina composta, por meio de análise microbiológica nos diferentes terços do canal radicular (cervical, médio e apical)

2 REVISÃO DE LITERATURA

O tratamento endodôntico tem como objetivo eliminar microrganismos presentes no sistema de canais radiculares, tratar inflamações e prevenir reinfecções. Tradicionalmente, o sucesso da terapia endodôntica é alcançado através da combinação de preparação química e mecânica dos canais, o que inclui a utilização de instrumentos manuais e rotatórios, soluções irrigadoras e medicações intracanais (Fernandes *et al*., 2018). Porém, esse tratamento, mesmo quando feito dentro das normas, pode vir a ter infecções secundárias ou persistentes, levando ao insucesso (Lacerda *et al*., 2014). Esse insucesso tem como causa principal a dificuldade anatômica e a presença de canais acessórios que, não adequadamente instrumentados, podem levar à reinfecção e até mesmo à resistência bacteriana (Simões *et al*., 2018; Oliveira *et al*., 2021).

Para minimizar as falhas do tratamento endodôntico, a terapia fotodinâmica vem se popularizando como um meio complementar de promover o controle microbiológico (Lima *et al*., 2019). É utilizada em associação com os agentes fotossensibilizantes e uma fonte de luz específica, como o laser de baixa potência, tendo o objetivo de intervir em microrganismos resistentes ao tratamento endodôntico tradicional (Lacerda *et al*., 2014).

A PDT baseia-se em um princípio simples em que a eliminação de microrganismos está relacionada com a associação de um corante não tóxico fotossensível, irradiado por uma luz visível com adequado comprimento de onda, que produz espécies reativas de oxigênio e que, em altas concentrações, são tóxicas para bactérias, fungos e vírus (Alfenas *et al*., 2011; Lima *et al.* 2019).

O mecanismo de ação da terapia fotodinâmica ocorre quando o agente fotossensibilizante absorve fótons da luz, e seus elétrons passam a um estado excitado – estado tripleto. Na presença de um substrato (oxigênio), ao retornar ao seu estado fundamental, o fotossensibilizante transfere energia ao substrato, formando radicais livres de alta citotoxicidade. Na reação o fotossensibilizante excitado transfere energia ao oxigênio, levando à produção de moléculas animadas eletronicamente – oxigênio singleto. Superóxidos, radicais hidroxila, peróxido de hidrogênio e oxigênio singleto causam danos significativos à membrana celular, mitocôndrias, núcleo e outros componentes celulares microbianos (Machado, 2022).

Assim, uma das principais vantagens da PDT é sua capacidade de atacar múltiplos alvos dentro da célula microbiana. A produção de diversas espécies reativas de oxigênio reduz a possibilidade de desenvolvimento de resistência por parte dos

microrganismos, uma vez que a multiplicidade de mecanismos de dano torna mais difícil para as células adaptarem-se e sobreviverem. Além disso, a PDT é um procedimento geralmente não invasivo e não cumulativo, permitindo sua repetição em várias sessões sem efeitos adversos (Garcez *et al*., 2010).

Para realização da terapia fotodinâmica, é essencial que o fotossensibilizante seja biologicamente estável, minimamente tóxico, fotoquimicamente eficiente e ressonante com o comprimento de onda emitido pela fonte de luz. Segundo Machado (2022), a aplicabilidade de cada sensibilizante é condicionada, principalmente, a duas características: máxima absorção do comprimento de onda e intensidade de absorção de luz. Os agentes fotossensibilizantes utilizados na terapia fotodinâmica pertencem a diferentes grupos de compostos químicos. A maioria é ativada por luzes de 630 e 700 nm de comprimento de onda. Os mais usados são os derivados do grupo das fenotiazinas (azul de toluidina e azul de metileno).

As fontes de radiação são, atualmente, lasers de baixa potência, que fornecem radiação na fluência adequada e no comprimento de onda apropriado para cada fotossensibilizador (Alfenas *et al*., 2011). Os lasers de diodo, que são fáceis de manusear, têm menor custo, são mais versáteis e apresentam melhor absorção tecidual, e por isso, tornaram-se a fonte de luz preferida na PDT (Amaral *et al*., 2010).

Um sistema óptico bastante eficiente no caso da aplicação em canais radiculares é a utilização de feixes de fibras ópticas capazes de direcionar a radiação com perdas mínimas. A utilização do sistema de entrega por fibra óptica justifica-se pela sua compatibilidade com as dimensões do canal radicular, permitindo que o feixe de irradiação alcance toda a extensão do canal radicular durante a ativação do corante fotossensível (Alfenas *et al*., 2011).

Os efeitos colaterais da PTD são insignificantes, permitindo múltiplas aplicações desta terapia em tecidos vivos que apresentam crescimento anormal (Lima *et al*., 2019). Portanto, a PTD é uma tecnologia antimicrobiana promissora que complementa as técnicas tradicionais de desinfecção de canais radiculares, permitindo que uma combinação de instrumentos mecânicos e agentes químicos sejam utilizados como agentes antimicrobianos.

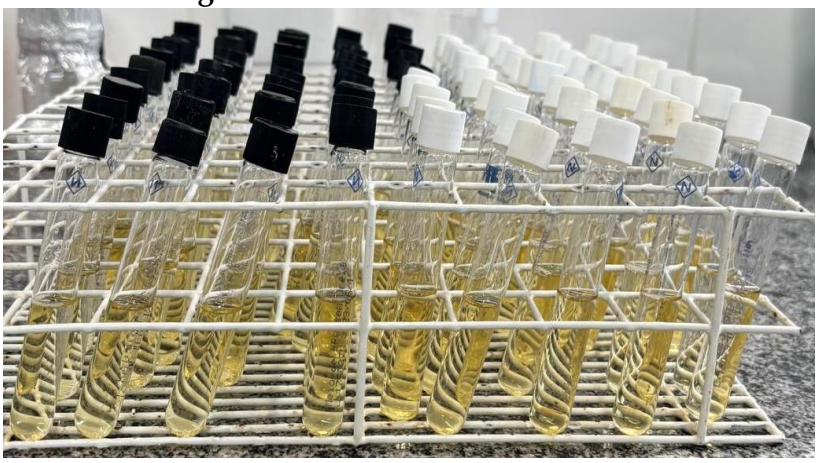
3 METODOLOGIA

O presente estudo é resultado de uma pesquisa experimental in vitro, de abordagem quantitativa, desenvolvida com o objetivo de avaliar a contaminação microbiana em canais radiculares simulados após a desinfecção por meio da terapia fotodinâmica antimicrobiana (TFDa). Para a realização do experimento, foram confeccionados 16 blocos de resina composta utilizando a resina composta nanohíbrida de dentina (Applic®, Maquira Indústria de Produtos Odontológicos S.A., Maringá, PR, Brasil) na cor DA3, contendo canais radiculares simulados, com 15 mm de comprimento e 0,30 mm de diâmetro, dimensões correspondentes ao instrumento endodôntico nº 30. Após sua confecção, os blocos foram submetidos ao processo de esterilização em autoclave.

Os meios de cultura Brain Heart Infusion (BHI) utilizados na pesquisa foram preparados de acordo com as recomendações do fabricante, por meio da diluição do pó

em água destilada. Em seguida, os tubos contendo o meio de cultura foram submetidos ao processo de esterilização em autoclave a 121 °C durante 15 minutos. Posteriormente, os tubos foram mantidos em estufa bacteriológica a 37 °C por um período de 24 horas para confirmação da esterilidade do meio de cultura, não sendo observada turbidez visível no caldo BHI (Figura 1).

Figura 1: Tubos contendo o meio de cultura.



Fonte: arquivo dos autores, 2025.

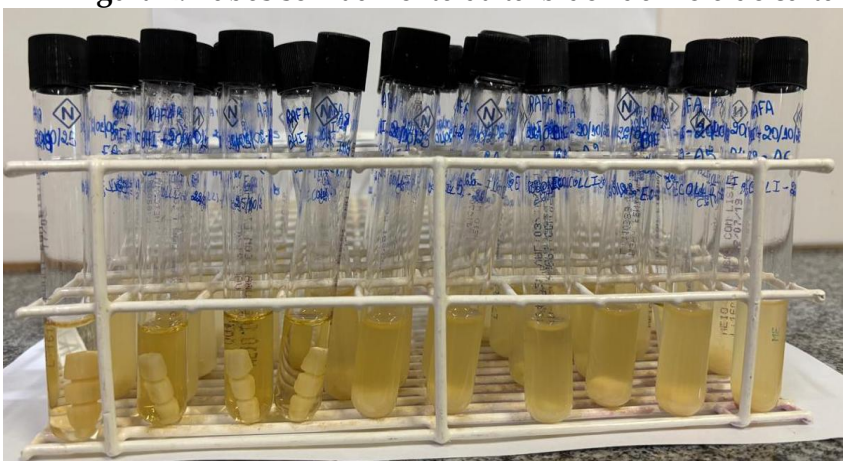
O microrganismo utilizado para a contaminação foi *Escherichia coli* (ATCC 25922), cepa padrão amplamente utilizada em estudos microbiológicos devido à facilidade de cultivo, crescimento rápido e reprodutibilidade experimental. A bactéria foi cultivada em meio BHI e incubada em estufa bacteriológica a 37 °C, permitindo seu crescimento para posterior utilização no processo de contaminação dos canais radiculares simulados. Após a preparação do meio de cultura e obtenção da suspensão bacteriana, os tubos contendo 5 mL de caldo Brain Heart Infusion (BHI) foram distribuídos em quatro grupos experimentais: o Grupo 1, controle negativo**,** constituído apenas por meio de cultura BHI, sem contaminação bacteriana; o Grupo 2, controle positivo, contendo BHI associado à contaminação por *Escherichia coli***,** sem aplicação de laser; o Grupo 3 foi composto por BHI associado à *Escherichia coli* e ao fotossensibilizador azul de metileno, seguido de ativação por laser conforme o protocolo da terapia fotodinâmica; o Grupo 4 foi constituído por BHI associado à *Escherichia coli* e ao azul de metileno**,** sem aplicação do laser.

Após a definição dos grupos experimentais, foram realizados os procedimentos específicos em cada grupo. No Grupo 1, controle negativo, um dente inteiro previamente esterilizado foi colocado em cada tubo de ensaio contendo meio de cultura BHI, sem a adição de microrganismos. No Grupo 2**,** o canal radicular foi contaminado com 0,5 µL da suspensão bacteriana de *Escherichia coli* e, em seguida, os blocos de resina foram seccionados em três segmentos de aproximadamente 5 mm, correspondentes aos terços cervical, médio e apical do canal radicular, sendo cada segmento incubado separadamente em tubos contendo meio de cultura BHI. Para o Grupo 3, inicialmente o canal radicular foi contaminado com 0,5 µL da suspensão de *Escherichia coli*, aguardando-se um período de 10 minutos para permitir a colonização da bactéria com

o interior do canal radicular. Após esse intervalo, a suspensão bacteriana foi aspirada do interior do canal e realizou-se a aplicação do azul de metileno, utilizado como fotossensibilizador e, em seguida, foi realizada a ativação por laser, utilizando fonte de luz com comprimento de onda de 660 nm, aplicada durante 90 segundos em cada terço do canal radicular, totalizando uma dose energética de 9 J por terço. Posteriormente, os blocos de resina foram seccionados em três segmentos de aproximadamente 5 mm, correspondentes aos terços cervical, médio e apical do canal radicular, sendo cada segmento incubado separadamente em tubos contendo meio de cultura BHI. No Grupo 4**,** o canal radicular foi contaminado com 0,5 μL da suspensão bacteriana de *Escherichia coli*, permanecendo em contato por 10 minutos para permitir a colonização bacteriana no interior do canal radicular e após esse intervalo, a suspensão bacteriana foi aspirada do interior do canal e realizou-se a ativação do azul de metileno sem a aplicação do laser. Em seguida, os blocos de resina foram seccionados em três segmentos de aproximadamente 5 mm, correspondentes aos terços cervical, médio e apical do canal radicular, sendo cada segmento incubado separadamente em tubos contendo meio de cultura BHI.

Após a realização dos procedimentos experimentais correspondentes ao tempo inicial (D0), os espécimes foram incubados em estufa bacteriológica a 37 °C. Em seguida, foi coletado 1 mL do líquido de cada tubo utilizando pipetas estéreis, a fim de evitar contaminação cruzada que pudesse comprometer os resultados experimentais. No tempo experimental D0, foi realizada a primeira análise espectrofotométrica em laboratório específico. Para isso, alíquotas de 1 mL foram retiradas de cada tubo e transferidas para cubetas descartáveis, sendo posteriormente submetidas à leitura em espectrofotômetro para avaliação da turbidez do meio de cultura. Nesse momento inicial, ainda não foi observado aumento significativo da turbidez do meio de cultura (Figura 2).

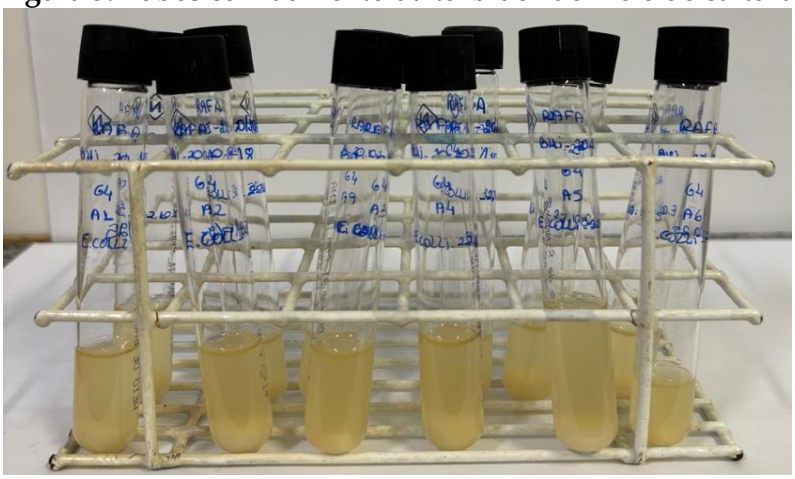
Figura 2: Tubos sem aumento da turbidez do meio de cultura.



Fonte: arquivo dos autores, 2025.

As análises microbiológicas foram realizadas em três momentos experimentais: D0, D24 e D48. No tempo inicial, foram executadas as etapas de contaminação e a primeira coleta das amostras. Após os períodos de incubação de 24 horas (D24) e 48 horas (D48), novas leituras espectrofotométricas foram realizadas, possibilitando a avaliação do crescimento bacteriano ao longo do tempo experimental. Após os períodos de incubação, observou-se aumento da turbidez do meio de cultura, indicativo de crescimento bacteriano (Figura 3).

Figura 3: Tubos com aumento da turbidez do meio de cultura



Fonte: arquivo dos autores, 2025.

A avaliação microbiológica foi feita pela verificação da turbidez do meio de cultura, por meio da leitura de absorbância a 600nm em espectrofotômetro, utilizada como indicador indireto do crescimento bacteriano nas amostras. Os valores de absorbância registrados para cada grupo permitiram comparar a densidade bacteriana entre as diferentes condições experimentais.

Os resultados obtidos foram então analisados estatisticamente pelo teste ANOVA de duas vias, adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados quatro grupos experimentais: Grupo 1 (controle negativo – caldo Brain Heart Infusion – BHI), Grupo 2 (controle positivo – BHI associado a *Escherichia coli*), Grupo 3 (BHI associado a *E. coli* e azul de metileno com ativação por laser) e Grupo 4 (BHI associado a *E. coli* e azul de metileno sem ativação por laser). A análise estatística dos dados obtidos foi realizada utilizando o teste ANOVA de duas vias, adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Inicialmente foram avaliados os valores de absorbância obtidos nos quatro grupos experimentais nos tempos D0 (tempo inicial), D24 (24 horas) e D48 (48 horas). No tempo inicial (D0), todos os grupos apresentaram valores de absorbância próximos de zero, indicando ausência de crescimento bacteriano no início do experimento. Após 24 horas (D24), observou-se aumento dos valores de absorbância nos grupos contaminados com *Escherichia coli* (grupos 2, 3 e 4), enquanto o grupo controle negativo

(grupo 1) manteve valores próximos de zero. No período de 48 horas (D48), verificou-se aumento adicional dos valores de absorbância nos grupos contaminados, indicando crescimento bacteriano ao longo do tempo experimental.

Os valores de absorbância obtidos nos diferentes grupos experimentais nos tempos D0, D24 e D48 encontram-se apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Valores de absorbância nos diferentes grupos experimentais.

Grupo	Amostra	Terço	D0 (abs)	D24 (abs)	D48 (abs)
1	1	-	-0,022	-0,024	0,002
1	2	-	-0,023	-0,021	-0,016
1	3	-	-0,023	-0,021	-0,017
1	4	-	-0,022	-0,021	-0,019
2	1	Cervical	-0,022	0,620	1,148
2	2	Médio	-0,023	0,643	1,326
2	3	Apical	-0,021	1,226	0,993
2	4	Cervical	-0,021	0,643	0,991
2	5	Médio	-0,022	0,706	1,224
2	6	Apical	-0,020	0,595	1,152
2	7	Cervical	-0,021	0,706	1,023
2	8	Médio	-0,021	0,590	0,484
2	9	Apical	-0,021	0,568	0,852
2	10	Cervical	-0,021	0,500	0,589
2	11	Médio	-0,020	0,520	1,305
2	12	Apical	-0,020	0,085	1,180
3	1	Cervical	-0,020	0,605	0,580
3	2	Médio	-0,020	0,730	0,963
3	3	Apical	-0,017	0,662	0,073
3	4	Cervical	-0,021	0,733	1,234
3	5	Médio	-0,019	0,630	1,232

Grupo	Amostra	Terço	D0 (abs)	D24 (abs)	D48 (abs)
3	6	Apical	-0,022	0,167	0,675
3	7	Cervical	-0,024	0,574	1,259
3	8	Médio	-0,020	0,638	1,339
3	9	Apical	-0,020	-0,019	1,006
3	10	Cervical	-0,018	0,013	1,168
3	11	Médio	-0,020	0,650	1,316
3	12	Apical	-0,017	-0,011	1,129
4	1	Cervical	-0,021	0,679	1,222
4	2	Médio	-0,018	0,406	1,273
4	3	Apical	-0,022	0,739	0,895
4	4	Cervical	-0,023	0,635	1,182
4	5	Médio	-0,020	0,845	1,277
4	6	Apical	-0,024	0,655	1,250
4	7	Cervical	-0,020	0,746	1,257
4	8	Médio	-0,022	0,590	1,347
4	9	Apical	-0,022	0,766	0,895
4	10	Cervical	-0,013	0,958	1,410
4	11	Médio	-0,011	0,726	1,382
4	12	Apical	-0,011	0,680	1,387

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Para avaliar possíveis diferenças estatisticamente significativas entre os grupos experimentais nos tempos avaliados, foi realizada análise de variância (ANOVA). Os resultados dessa análise demonstraram diferenças entre os grupos experimentais ao longo do tempo.

Os valores obtidos estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Valores estatisticamente significativos entre os grupos experimentais.

Tempo (h)	Estatística F	Valor-p global	Interpretação
0	2,13	0,114	Diferença não significativa
24	10,72	0,000035	Significativa
48	21,12	$4{,}6\times10^{-6}$	Significativa

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Com o objetivo de identificar quais grupos apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre si, foi aplicado o teste de comparações múltiplas de Tukey, método utilizado para comparação pareada entre os grupos experimentais após a análise de variância.

A partir dessa análise, verificou-se que não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos experimentais nos tempos de 24 e 48 horas ($p > 0{,}05$), indicando comportamento semelhante entre os grupos contaminados ao longo do período avaliado.

Os resultados detalhados do teste de Tukey encontram-se apresentados na Tabela 3A e 3B.

Tabela 3A: Comparações múltiplas entre grupos no tempo de 24 horas (D24).

Comparação entre grupos	Diferença média de absorção	p-ajustado	Diferença estatisticamente significativa (α=0,05)
1 contra 2	0,6386	0,0002	Sim
1 contra 3	0,4694	0,0068	Sim
1 contra 4	0,7238	0,001	Sim
2 contra 3	-0,1692	0,300	Não
2 contra 4	0,0853	0,807	Não
3 contra 4	0,2544	0,052	Não (tendência)

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Tabela 3B: Comparações múltiplas entre grupos no tempo de 48 horas (D48).

Comparação entre grupos	Diferença média de absorção	p-ajustado	Diferença estatisticamente significativa (α=0,05)
1 contra 2	1.0348	0,001	Sim
1 contra 3	1.0103	0,001	Sim

Comparação entre grupos	Diferença média de absorção	p-ajustado	Diferença estatisticamente significativa (α=0,05)
1 contra 4	1.2439	0,001	Sim
2 contra 3	-0,0244	0,996	Não
2 contra 4	0,2092	0,256	Não
3 contra 4	0,2336	0,174	Não

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Na análise interna do Grupo 3**,** referente ao tratamento com azul de metileno associado à aplicação do laser, avaliou-se a variação dos valores de absorbância entre os tempos D0, D24 e D48, verificando-se aumento progressivo desses valores ao longo do período experimental. De maneira semelhante, no Grupo 4**,** relativo ao tratamento com azul de metileno sem ativação por laser, também se observou variação dos valores de absorbância entre os tempos avaliados, evidenciando crescimento bacteriano ao longo do tempo.

Na comparação entre os grupos contaminados (Grupo 2, Grupo 3 e Grupo 4), verificaram-se diferenças nos valores de absorbância entre os diferentes protocolos experimentais. No entanto, de acordo com o teste de Tukey, essas diferenças não foram estatisticamente significativas ($p > 0,05$).

Quando analisados os diferentes terços do canal radicular, observou-se que, no terço apical no tempo de 24 horas (D24)**,** o grupo tratado com azul de metileno sem ativação por laser apresentou valores de absorbância significativamente maiores quando comparado ao grupo submetido à terapia fotodinâmica **(**$p = 0,048$**)**. Nos demais terços dentários e no tempo de 48 horas, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas.

Além disso, foi realizada análise estatística trifatorial, considerando os fatores grupo experimental, terço do canal radicular (cervical, médio e apical) e tempo experimental (D0, D24 e D48)**.**

Os resultados dessa análise encontram-se apresentados na Tabela 4.

Tabela 4: Valores da análise estatística trifatorial do experimento.

Fator	Estatística F	p-valor
Grupo	12,33	0,0009
Terço	5,63	0,0060
Tempo	199,09	0,0001
Grupo × Terço	2,80	0,070
Grupo × Tempo	3,06	0,055

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Os resultados obtidos no presente estudo demonstraram que os grupos controle negativo e controle positivo apresentaram comportamento esperado, confirmando a adequação da metodologia utilizada. O grupo controle negativo, constituído apenas por meio de cultura BHI sem contaminação bacteriana, manteve valores de absorbância próximos de zero ao longo de todo o período experimental, indicando ausência de crescimento bacteriano. Por outro lado, o grupo controle positivo, contaminado com *Escherichia coli*, apresentou aumento progressivo dos valores de absorbância ao longo do tempo, evidenciando crescimento bacteriano esperado.

Esses achados demonstram que o modelo experimental utilizado foi eficiente para simular condições de contaminação microbiana em canais radiculares, permitindo avaliar o comportamento bacteriano ao longo do tempo e a influência dos diferentes protocolos experimentais avaliados. Segundo Garcez *et al*. (2020), a utilização de microrganismos em estudos laboratoriais é amplamente empregada em pesquisas endodônticas, pois permite avaliar a capacidade de diferentes métodos de desinfecção para reduzir ou controlar a carga microbiana presente no sistema de canais radiculares

A persistência de microrganismos no sistema de canais radiculares é um dos principais fatores de insucesso endodôntico, devido à complexidade anatômica com túbulos dentinários e canais acessórios que limitam a ação de instrumentação e irrigantes convencionais (Siqueira Junior; Rôças, 2014). Estratégias complementares como a terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) têm sido investigadas, combinando fotossensibilizador (como azul de metileno a 660 nm), luz e oxigênio para gerar espécies reativas de oxigênio que danificam membranas bacterianas (Garcez *et al*., 2010).

No presente estudo, observou-se aumento dos valores de absorbância nos grupos contaminados ao longo do período experimental, indicando crescimento bacteriano nas diferentes condições avaliadas. Entretanto, embora tenham sido observadas variações entre os grupos submetidos aos diferentes protocolos experimentais, o teste de comparações múltiplas de Tukey demonstrou que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos contaminados, exceto no terço apical D24 (G4 > G3, p=0,048; média G4: 0,74 ± 0,05 vs. G3: 0,30 ± 0,30). Isso sugere que a aPDT não reduziu significativamente o crescimento de *E. coli* em comparação ao azul de metileno isolado ou controle, possivelmente devido à pré-irradiação curta (10 min) ou penetração limitada em resina (Alves *et al*., 2023).

Além disso, a análise estatística trifatorial realizada neste estudo evidenciou influência significativa dos fatores grupo experimental, terço do canal radicular e tempo experimental nos valores de absorbância observados. Esses resultados reforçam que o comportamento microbiano ao longo do experimento é influenciado por múltiplos fatores, incluindo o protocolo experimental utilizado, a localização no canal radicular e o tempo de incubação bacteriana.

Apesar de o modelo experimental ter permitido avaliar o comportamento bacteriano em canais radiculares simulados, algumas limitações devem ser consideradas. O estudo foi conduzido em condições laboratoriais, utilizando um único microrganismo e substrato artificial, o que não reproduz completamente a complexidade microbiológica e anatômica encontrada em canais radiculares naturais. Além disso, fatores como concentração do fotossensibilizador, tempo de pré-irradiação e parâmetros de aplicação do laser podem influenciar diretamente a eficácia da terapia fotodinâmica.

Dessa forma, estudos futuros são necessários para investigar diferentes protocolos de aplicação da terapia fotodinâmica e avaliar sua efetividade em condições mais próximas da prática clínica.

4 CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos neste estudo, pode-se dizer que a terapia fotodinâmica com azul de metileno e laser 660 nm (9 J/terço) demonstrou eficácia na redução da contaminação bacteriana no terço apical no período de 24h (p=0,048), devido à anatomia do canal que permitiu maior concentração da luz e penetração do fotossensibilizador. Esse resultado indica potencial antimicrobiano da aPDT em áreas profundas, sugerindo seu papel como método auxiliar na desinfecção endodôntica.

Ressalta-se a necessidade de novos estudos que investiguem sua aplicação em diferentes condições experimentais e microbiológicas, a fim de ampliar as evidências acerca de sua efetividade clínica.

REFERÊNCIAS

ALFENAS, C.F. *et al*. Terapia fotodinâmica na redução de micro-organismo no sistema de canais radiculares. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 68, n. 1, p. 68-71, 2011. Disponível em: https://revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/view/255?utm_source=chatgpt.com.

ALVES-SILVA, E. G. *et al*. Effect of antimicrobial photodynamic therapy on the reduction of bacteria and virulence factors in teeth with primary endodontic infection. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 41, p. 103-292, 2023. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36681260/.

AMARAL, R. R. *et al*. Terapia fotodinâmica na endodontia - revisão de literatura. **Revista da Faculdade de Odontologia - UPF**, v. 15, n. 2, p. 207–211, 29 nov. 2010. Disponível em: https://ojs.upf.br/index.php/rfo/article/view/1347.

FERNANDES, Maria Luiza da Matta Felisberto. Terapia fotodinâmica no tratamento endodôntico de dentes decíduos. **Relatório apresentado ao 18º Congresso Nacional de Iniciação Científica – CONIC**, Faculdade de Ciências da Saúde, Curso de Odontologia, Belo Horizonte, jun. 2018. Disponível em: https://www.conic-semesp.org.br/anais/files/2018/trabalho-1000000319.pdf.

GARCEZ, A. S *et al.* Effects of effects of antimicrobial photodynamic therapy on antibiotic-resistant *Escherichia coli*. **Photodiagnosis and photodynamic Therapy**, v. 32, p. 102029, dez. 2020. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7744317/?utm_source=chatgpt.com.

GARCEZ, A. S.; NUNEZ, S. C.; HAMBLIN, M. R. Photodynamic therapy associated with conventional endodontic treatment in patients with antibiotic-resistant microflora: a preliminary report. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 9, p. 1463-1466, 2010. Disponível em: https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(10)00504-2/abstract.

LACERDA, M. F. L.; ALFENAS, C. F.; CAMPOS, C. N. Terapia fotodinâmica associada ao tratamento endodôntico - revisão de literatura. **RFO UPF**, v. 19, n. 1, p. 115–120, 2014. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-40122014000100019&script=sci_arttext&tlng=pt.

LIMA, S. P. *et al*. Photodynamic therapy as an aiding in the endodontic treatment: case report. **RGO - Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 67, 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rgo/a/9vhxTKjh5MRs78MBRNNsfBG/abstract/?lang=pt.

MACHADO, Ricardo. **Endodontia**: princípios biológicos e técnicos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2022.

OLIVEIRA, R. F. *et al*. Terapia fotodinâmica associada a laser no tratamento endodôntico. **Archives of Health Investigation**, v. 10, n. 2, p. 236-240, 2021. Disponível em: https://www.archhealthinvestigation.com.br/ArcHI/article/view/5051?utm_source=chatgpt.com.

SILVA, M. D. *et al*. Terapia fotodinâmica na endodontia: relato de caso. **Rev Cient**, v. 3, n. 1, p. 29-35, 2019. Disponível em: https://revistaeletronica.fab.mil.br/index.php/reoarf/article/view/138.

SIMÕES, T. M. S. *et al*. Aplicabilidade de terapia fotodinâmica antimicrobiana na eliminação do *Enterococcus faecalis*. **Archives of Health Investigation,** v. 7, n. 11, p. 492-496, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.21270/archi.v7i11.3053.

SIQUEIRA JUNIOR, J. F.; RÔÇAS, I. N. Present status and future directions: microbiology of endodontic infections. **International Endodontic Journal**, v. 47, n. 9, p. 512-523, 2014. Disponível em: https://megabiteandco.be/wp-content/uploads/2018/01/Present-status-and-future-directions-in-endo-micro-Siqueira-et-al-2014.pdf.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 686-694, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Avaliação do conhecimento de professores de uma instituição privada de ensino superior sobre profilaxia pré-exposição para infecção pelo HIV

Assessment of knowledge among professors at a private higher education institution regarding pre-exposure prophylaxis for HIV infection

VITÓRIA DE OLIVEIRA RODRIGUES
Discente de Odontologia (UNIPAM)
vitoriaor@unipam.edu.br

THIAGO DE AMORIM CARVALHO
Professor orientador (UNIPAM)
thiagocarvalho@unipam.edu.br

RODRIGO SOARES DE ANDRADE
Professor coorientador (UNIPAM)
rodrigosa@unipam.edu.br

Resumo: A profilaxia pré-exposição ao HIV (PrEP) é um recurso essencial para a prevenção da infecção, demandando atualização contínua dos profissionais de saúde. Este estudo avaliou o conhecimento de docentes de Odontologia sobre PrEP, considerando aspectos formativos e percepções quanto à eficácia e aos critérios de indicação. A investigação utilizou questionário estruturado em escala Likert. Os resultados mostraram avaliação geral positiva do conhecimento (média = 4,06), embora temas como diretrizes, elegibilidade e efeitos adversos apresentassem desempenho apenas moderado. Não houve associação entre tempo de formação e nível de conhecimento ($p > 0,40$), indicando que as lacunas identificadas independem da experiência profissional. Constatou-se forte reconhecimento da eficácia da PrEP e interesse elevado por capacitação. Os achados ressaltam a necessidade de estratégias educativas que aprimorem a formação docente e ampliem a efetividade das ações de prevenção combinada do HIV.
Palavras-chave: HIV; profilaxia pré-exposição; docentes; educação em saúde.

Abstract: Pre-exposure prophylaxis (PrEP) for HIV is an essential strategy for infection prevention and requires continuous updating among health professionals. This study evaluated the knowledge of Dentistry faculty members regarding PrEP, considering educational background aspects and perceptions of its efficacy and indication criteria. A structured questionnaire using a Likert scale was employed. The results demonstrated an overall positive self-assessment of knowledge (mean = 4.06); however, topics such as clinical guidelines, eligibility criteria, and adverse effects showed only moderate performance. No significant association was observed between years since graduation and level of knowledge ($p > 0.40$), indicating that the identified gaps are independent of professional experience. There was strong recognition of PrEP efficacy and high interest in further training. These findings underscore the need for educational

strategies aimed at strengthening faculty training and enhancing the effectiveness of combined HIV prevention efforts.
Keywords: HIV; pre-exposure prophylaxis; faculty; health education.

1 INTRODUÇÃO

Ainda com grande relevância mundial, a epidemia do HIV é uma questão de saúde pública, com aproximadamente 39,9 milhões de pessoas vivendo com o vírus em 2023 (UNAIDS, 2024). No Brasil, cerca de 920 mil pessoas têm o diagnóstico HIV positivo (Brasil, 2023). O Brasil é um país referência no enfrentamento ao vírus por ter sido o primeiro país da América Latina a oferecer antirretrovirais gratuitamente e por participar da Iniciativa em Profilaxia Pré-Exposição (iPrEP), estudo internacional que comprovou a eficácia da PrEP (Ladeira; Miranda, 2023). Medidas de profilaxia como a PrEP e a PEP, que visão impedir a interação entre um agente infeccioso e o organismo, são essenciais na prevenção da transmissão do vírus, especialmente em populações de alto risco como profissionais do sexo e usuários de drogas (Brasil, 2023).

Conhecida como PrEP, a profilaxia pré-exposição é uma intervenção farmacológica que envolve o uso de medicamentos antirretrovirais por indivíduos HIV-negativos para prevenir a infecção pelo vírus. A PrEP é disponibilizada gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Também pode ser comprada na rede privada com prescrição médica (Eakle *et al*., 2018).

A PrEP representa um avanço significativo na prevenção do HIV, oferecendo uma nova abordagem, diferentemente dos métodos tradicionais conhecidos: o uso de preservativos (internos e externos) durante as relações sexuais e usar seringas e agulhas descartáveis. Estudos mostram que a PrEP, quando combinada com outras estratégias de prevenção, pode reduzir consideravelmente as taxas de novas infecções. Sua implementação tem potencial para transformar a paisagem da prevenção do HIV em escala global (WHO, 2021).

O conhecimento adequado dos profissionais de saúde sobre a PrEP é crucial para sua implementação eficaz e para a orientação correta dos pacientes sobre a melhor maneira de lembrar de tomá-lo regularmente. Estudos indicam que a percepção e a compreensão desses profissionais sobre a PrEP influenciam diretamente sua aceitação e adesão dos pacientes ao tratamento.

Os professores de saúde desempenham um papel vital na formação de futuros profissionais, sendo responsáveis por transmitir conhecimentos atualizados e baseados em evidências sobre a prevenção do HIV, incluindo a PrEP aos estudantes ainda no curso da graduação (Silva *et al*., 2020).

Apesar da importância crescente da PrEP, há lacunas significativas no conhecimento entre os professores de saúde, o que pode impactar negativamente a formação dos estudantes e a prática profissional futura e criar barreiras que impeçam que mais pacientes sejam beneficiados com o tratamento (Nodulman *et al*., 2017).

O objetivo deste trabalho foi verificar o conhecimento de professores das ciências da saúde acerca da profilaxia pré-exposição para o HIV.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do UNIPAM sob o número CAAE: 82736324.1.0000.5549. A amostra foi composta por 18 professores do curso de Odontologia do Centro Universitário de Patos de Minas. Os professores foram comunicados sobre a pesquisa por meio de solicitação enviada pelos pesquisadores, utilizando o e-mail institucional e os grupos de e-mails disponíveis na coordenação de cada curso. Eles foram informados sobre os horários em que um dos pesquisadores estaria disponível para a aplicação do questionário, o qual foi aplicado individualmente e de forma privada na sala dos professores do Centro Clínico Odontológico ou do Bloco E, sem identificação dos participantes. Após o preenchimento, cada questionário foi armazenado em envelope para posterior análise.

Foram incluídos professores dos cursos de Odontologia do UNIPAM, maiores de 18 anos, em pleno exercício da docência e com titulação mínima de especialista. Foram excluídos aqueles que, embora atuassem na docência, não possuíam formação na grande área de Ciências da Saúde ou Ciências Biológicas, e estavam afastados por atestado médico ou não desejavam participar da pesquisa.

O instrumento de pesquisa foi elaborado pelos próprios pesquisadores, contendo perguntas em escala Likert e questões relativas ao tempo e à área de formação, bem como ao conhecimento sobre PrEP, prevenção do HIV e influências da atividade docente no autocuidado apoiado dos estudantes. Os dados coletados foram tabulados em planilhas do Microsoft Excel e analisados por meio de estatística descritiva e distribuição de frequências.

3 RESULTADOS

A escala utilizada para avaliar cada uma das questões do questionário utilizado foi uma escala Likert, na qual 5 é o maior nível de concordância e 1 o maior nível de discordância acerca de cada uma das 15 perguntas, e 3 é o neutro. Os participantes foram classificados em dois grupos de tempo de formação entre 8 e 10 anos (n = 3) e maior que 10 anos (n = 15). A média das respostas sobre o conhecimento de PreP foi de 4,06, o que indica que os participantes tendem a concordar que possuem conhecimento adequado sobre PreP, com baixa variabilidade entre as respostas.

Os resultados descritivos mostram que ambos os grupos têm percepção positiva sobre o conhecimento de Prep. Ao comparar os grupos, observa-se que o tempo de formado entre 8 –10 anos (n = 14) é predominante sobre o tempo maior que 10 anos (n = 3) (média = 4,67 x 3,93). Contudo os testes Qui-quadrado e Fisher não identificaram associação estatisticamente significativa entre tempo de formação e nível de conhecimento (p > 0,40).

O conhecimento das diretrizes sobre a PREP apresenta média baixa a moderada (2,83). Profissionais com 8 – 10 anos de formação apresentam média maior (3,67) que os com >10 anos (2,67). Entretanto, nenhum dos testes (Qui-quadrado ou Fisher) detectou associação significativa (p > 0,70).

O conhecimento sobre critérios de elegibilidade apresenta média geral moderada (3,28). O grupo com 8 – 10 anos apresenta média um pouco maior (3,67), mas

sem diferença estatística relevante. Tanto o Qui-quadrado (p = 0,84) quanto o Fisher generalizado (p ≈ 0,85) indicam ausência de associação significativa entre tempo de formação e conhecimento.

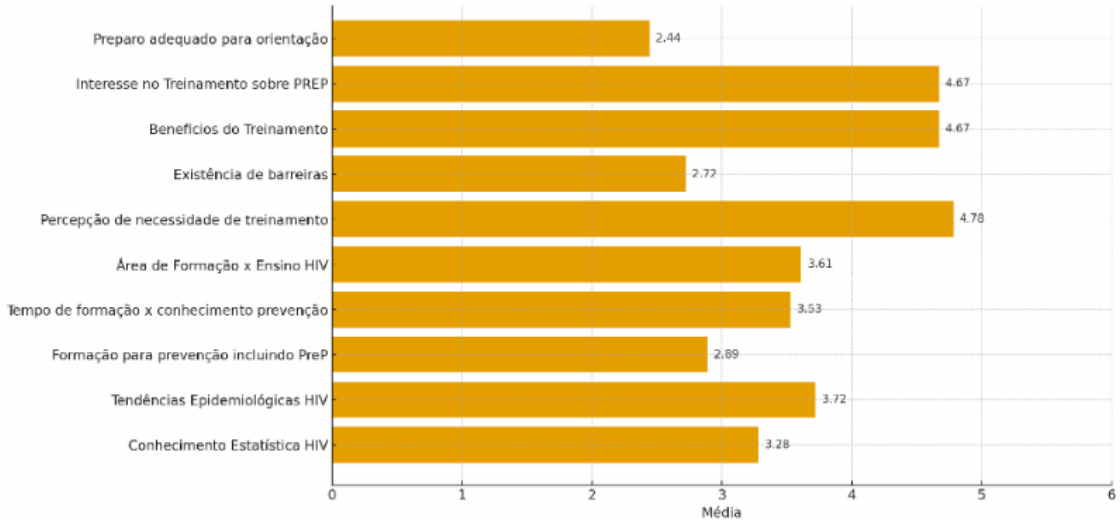
O conhecimento sobre efeitos colaterais da PrEP tem média moderada (3,28). Não há diferença estatisticamente significativa entre os grupos de tempo de formação. Tanto o Qui-quadrado (p = 0,77) quanto o Fisher (≈0,79) confirmam ausência de associação.

A percepção de eficácia da PrEP é alta em toda a amostra (média geral 4,22). O grupo com 8 – 10 anos apresentou respostas exclusivamente 5, mas é muito pequeno para gerar conclusões estatísticas. O grupo com mais de 10 anos também apresenta percepção elevada (média > 4).

Nenhuma das variáveis demonstrou dependência com o tempo de formação dos professores participantes da pesquisa.

Acerca das demais variáveis analisadas, o Gráfico 1 demonstra a variação entre os resultados.

Gráfico 1: Média das respostas dos professores do curso de Odontologia acerca das perguntas do questionário de PreP.



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Os profissionais reconhecem a necessidade de capacitação e demonstram alto interesse em receber treinamento, sobretudo relacionado à PrEP. As competências técnicas e teóricas relacionadas ao HIV apresentam nível moderado, podendo ser aprimoradas. O preparo prático para orientação ao paciente é o ponto mais crítico, sinalizando necessidade de intervenção educacional estruturada. De maneira prática, investimentos em treinamentos direcionados poderão trazer impacto imediato na formação docente para PreP. Programas educativos permanentes devem enfatizar PrEP, orientação clínica, e superação de barreiras assistenciais.

4 DISCUSSÃO

Os achados deste estudo evidenciam que, embora os professores das áreas de Medicina e Odontologia do UNIPAM apresentem percepção globalmente positiva sobre seu conhecimento relacionado à profilaxia pré-exposição ao HIV (PrEP), persistem lacunas importantes que podem comprometer a eficácia da formação dos futuros profissionais de saúde (Cooper *et al*., 2021). A média geral de conhecimento (4,06) indica boa autopercepção, porém a análise detalhada das dimensões específicas revela inconsistências que merecem atenção, sobretudo no que diz respeito às diretrizes atualizadas, aos critérios de elegibilidade e ao manejo de efeitos adversos da PrEP.

A ausência de associação estatisticamente significativa entre tempo de formação e nível de conhecimento sugere que as lacunas observadas não estão vinculadas exclusivamente ao período de experiência profissional, mas possivelmente à insuficiência de atualização continuada, bem como à baixa inserção da temática nas práticas docentes e curriculares. Esses resultados convergem com estudos que apontam que, mesmo entre profissionais experientes, o conhecimento sobre PrEP permanece heterogêneo e, muitas vezes, insuficiente para sua adequada prescrição e orientação clínica (Nodulman *et al*., 2017). Tal cenário reforça que o tempo de carreira não garante, por si só, domínio sobre intervenções emergentes e em constante atualização, como a PrEP.

Outro ponto relevante observado é o contraste entre a elevada percepção de eficácia da PrEP e os níveis apenas moderados de conhecimento técnico sobre suas diretrizes e critérios de elegibilidade. Essa discrepância é consistente com evidências internacionais que demonstram que muitos profissionais reconhecem a efetividade da profilaxia, mas não se sentem plenamente preparados para orientar, prescrever ou monitorar adequadamente o seu uso (Eakle *et al*., 2018; Holloway *et al*., 2020). O desconhecimento de aspectos operacionais pode limitar significativamente o acesso dos usuários à profilaxia, uma vez que a adequada indicação depende da compreensão criteriosa dos comportamentos de risco, da periodicidade de exames laboratoriais e da identificação de contraindicações (Kabaghe *et al*., 2023).

A moderada média relacionada ao conhecimento sobre efeitos colaterais reforça a necessidade de fortalecimento da formação prática, uma vez que a orientação sobre segurança medicamentosa é parte indispensável da adesão e continuidade da PrEP. Estudos prévios demonstram que dúvidas sobre toxicidade renal, eventos gastrointestinais e adesão ao esquema diário frequentemente interferem na disposição dos profissionais em recomendar a profilaxia, especialmente em contextos nos quais a prática clínica não é rotineiramente voltada à prevenção combinada do HIV (Rendina et al., 2019).

Adicionalmente, o fato de os participantes demonstrarem alto interesse em capacitação revela um cenário favorável para intervenções educacionais estruturadas. Tal interesse denota reconhecimento das próprias limitações e alinhamento com diretrizes contemporâneas, que apontam a necessidade de fortalecimento das competências docentes para garantir que conteúdos essenciais sobre epidemiologia do HIV, redução de danos e estratégias de prevenção sejam adequadamente incorporados na formação dos estudantes (Silva *et al*., 2020). Considerando-se o papel central dos

professores como multiplicadores de conhecimento, sua capacitação pode gerar impacto direto e imediato na qualidade da formação dos futuros profissionais de saúde, ampliando o alcance da prevenção em nível populacional (Gil *et al.*, 2025).

Os resultados também demonstram que o preparo prático para orientação ao paciente é o componente mais frágil entre os avaliados, o que sugere que as limitações estão relacionadas não apenas à aquisição de informações teóricas, mas também à habilidade de traduzir esse conhecimento em prática clínica (Nash; Abrantes-Figueiredo; Godshall, 2025). Essa constatação é particularmente relevante, pois indica que estratégias educativas devem ir além da atualização conceitual, incorporando metodologias ativas, treinamento baseado em cenários clínicos e capacitação orientada para a tomada de decisão. Programas permanentes de educação continuada que integrem estudos de caso, simulações e discussão de diretrizes podem contribuir para reduzir essa lacuna, fortalecendo a autonomia docente e, consequentemente, a segurança do paciente (Przybyla *et al.*, 2021).

Em síntese, os dados apontam para uma necessidade urgente de investimentos institucionais e curriculares na formação de professores sobre HIV e PrEP. A inexistência de diferenças significativas entre os grupos reforça que essa demanda é transversal e não restrita a um perfil específico de profissional. Ao promover ações estruturadas de capacitação, as instituições fortalecem o ensino, aprimoram a prática clínica futura e contribuem diretamente para o enfrentamento da epidemia do HIV, em consonância com metas globais de saúde pública. Assim, a qualificação contínua dos docentes configura-se como elemento estratégico para ampliar a compreensão, aceitação e disseminação da PrEP, fortalecendo a prevenção combinada e colaborando para a redução de novas infecções em longo prazo (Bunting *et al.*, 2020).

5 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo evidenciam que, embora os professores dos cursos de Medicina e Odontologia apresentem uma percepção geral positiva sobre seu conhecimento a respeito da profilaxia pré-exposição ao HIV (PrEP), persistem lacunas importantes em áreas específicas, como diretrizes atualizadas, critérios de elegibilidade e efeitos colaterais associados ao uso da profilaxia. A ausência de associação estatisticamente significativa entre o tempo de formação e o nível de conhecimento indica que tais lacunas são transversais, afetando docentes com diferentes trajetórias profissionais, e reforça que a experiência acumulada não substitui a necessidade de atualização contínua.

Observou-se elevado reconhecimento da eficácia da PrEP, acompanhado de expressivo interesse dos professores em participar de capacitações. Esse achado demonstra que, apesar das fragilidades identificadas, há um ambiente favorável à implementação de estratégias formativas voltadas ao fortalecimento do ensino sobre prevenção combinada do HIV. A consolidação desse conhecimento é essencial, visto que docentes desempenham papel central na formação de futuros profissionais da saúde, sendo responsáveis por transmitir orientações baseadas em evidências e contribuir para a redução de barreiras assistenciais, estigma e desinformação.

Dessa forma, este estudo reforça a necessidade de investimentos em programas educativos estruturados, contínuos e interdisciplinares, capazes de suprir deficiências identificadas e promover competências teórico-práticas robustas entre os professores. Ao aprimorar a formação docente, amplia-se a capacidade institucional de preparar profissionais mais qualificados para atuar na prevenção, no cuidado e na promoção da saúde sexual, fortalecendo a resposta ao HIV e contribuindo para a redução sustentada das novas infecções.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, T. S. Perfil epidemiológico de HIV/AIDS no Brasil com base nos dados provenientes do DataSUS 2021. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, 2021.

ALBRIGHT, N.; LEONARD, A.; BERGMAN, A. Profilaxia pré-exposição: considerações clínicas para superar barreiras à adesão e persistência. **The Journal of the Association of Nurses in AIDS Care (JANAC)**, 2025.

BAVINTON, B.; GRULICH, A. Profilaxia pré-exposição ao HIV: ampliando para impacto agora e no futuro. **The Lancet Public Health**, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico HIV/AIDS**. Brasília: Ministério da Saúde, 2023.

BUNTING, S. *et al*. Student Education About Pre-exposure Prophylaxis (PrEP) Varies Between Regions of the United States. **Journal of General Internal Medicine**, v. 35, p. 2873–2881, 2020.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **HIV Surveillance Report**, 2023.

COOPER, R. *et al*. Pre-Exposure Prophylaxis Training among Medical Schools in the United States. **Journal of Primary Care & Community Health**, v. 12, 2021.

EAKLE, R. *et al*. Pre-exposure prophylaxis for HIV prevention: safety concerns. **Current opinion in HIV and AIDS**, v. 13, n. 4, p. 354-359, 2018.

GIL, P. *et al*. Knowledge and perception of HIV pre-exposure prophylaxis among healthcare workers. **AIDS Care**, v. 37, p. 780-789, 2025.

GIL, P. *et al*. Profilaxia pré-exposição do HIV e incidência de infecções sexualmente transmissíveis no Brasil, 2018 a 2022: um estudo ecológico da administração de PrEP, sífilis e indicadores socioeconômicos. **PLOS Doenças Tropicais Negligenciadas**, v. 17, 2023.

HOLLOWAY, I. W. *et al*. Facilitators and barriers to pre-exposure prophylaxis (PrEP) use among young men who have sex with men (YMSM) in California: Providers' perspectives. **AIDS Education and Prevention**, v. 32, n. 1, p. 40-55, 2020.

KABAGHE, A. *et al*. Conscientização e vontade de usar profilaxia oral pré-exposição (PrEP) para prevenção do HIV entre adultos sexualmente ativos no Malawi: resultados da Avaliação de Impacto do HIV com Base na População do Malawi de 2020. **BMC Doenças Infecciosas**, v. 23, 2023.

LADEIRA, M.; MIRANDA, M. Química da profilaxia pré-exposição (PrEP) e o protagonismo do Brasil na luta contra o HIV/AIDS: explorando o tema com alunos do ensino médio. **Orbital: The Electronic Journal of Chemistry**, 2023.

MOYO, E. *et al*. O impacto orçamentário da adoção da profilaxia pré-exposição oral para a prevenção do HIV: uma revisão rápida. **Venereology**, 2025.

NASH, B.; ABRANTES-FIGUEIREDO, J.; GODSHALL, C. P-950. Educação em profilaxia pré-exposição para residentes de medicina interna (PRIMER). **Open Forum Infectious Diseases**, v. 12, 2025.

NODULMAN, J. A. *et al*. College students' knowledge, attitudes, and intention to use pre-exposure prophylaxis for HIV prevention. **Journal of American College Health**, v. 65, n. 6, p. 379-388, 2017.

PLEUHS, B. *et al*. Barreiras dos profissionais de saúde à profilaxia pré-exposição ao HIV nos Estados Unidos: uma revisão sistemática. **AIDS Patient Care and STDs**, 2020.

PRZYBYLA, S. *et al*. HIV pre-exposure prophylaxis (PrEP) knowledge, familiarity, and attitudes among United States healthcare professional students: A cross-sectional study. **Preventive Medicine Reports**, v. 22, 2021.

RENDINA, H. J. *et al*. Increasing awareness of pre-exposure prophylaxis (PrEP) among men who have sex with men in New York City: 2011 to 2016. **AIDS and Behavior**, v. 23, n. 7, p. 1832-1844, 2019.

SHAMU, S. *et al*. Conhecimento, atitudes e disposição para adesão à profilaxia pré-exposição (PrEP) entre jovens: diferenças de gênero e fatores associados em dois distritos da África do Sul. **Global Health Action**, v. 14, 2021.

SILVA, C. M. et al. A inclusão da profilaxia pré-exposição (PrEP) no currículo dos cursos de saúde: uma revisão integrativa. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 44, n. 1, p. e033, 2020.

UNAIDS. **Global HIV & AIDS statistics - Fact sheet**. Geneva: UNAIDS, 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Guideline on when to start antiretroviral therapy and on pre-exposure prophylaxis for HIV**. Geneva: WHO, 2021.

WU, L. *et al*. Impacto na saúde, impacto no orçamento e limiar de preço para custo-efetividade do lenacapavir para profilaxia pré-exposição ao HIV na África Oriental e Austral: uma análise de modelagem. **The Lancet HIV**, v. 11, p. e765-e773, 2024.

Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 695-707, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Avaliação da capacidade do corante alimentício azul atuar como fotoiniciador na terapia fotodinâmica

Evaluation of the ability of blue food coloring to act as a photoinitiator in photodynamic therapy

SABRINA MEDEIROS PEREIRA
Discente de Odontologia (UNIPAM)
sabrinamedeiros@unipam.edu.br

DANIELLA CRISTINA BORGES
Professora orientadora (UNIPAM)
daniellacborges@unipam.edu.br

LEONARDO BÍSCARO PEREIRA
Professor coorientador (UNIPAM)
leonardobiscaro@unipam.edu.br

Resumo: Nas últimas décadas, a endodontia evoluiu gradativamente, permitindo que cirurgiões-dentistas disponham de novas técnicas, instrumentos, materiais e tecnologias para melhorar os resultados do tratamento endodôntico e reduzir seu tempo de execução. Diante disso, a terapia fotodinâmica (TFD) surge como método tecnológico de desinfecção de canais radiculares, com eficácia na redução microbiana. Este estudo *in vitro* avaliou a TFD com azul de metileno e corante alimentício azul (0,01%) sobre *Escherichia coli*. Seis grupos experimentais (controle negativo/positivo, fotossensibilizadores isolados e com laser vermelho de 600 nm/9 J) foram incubados em BHI e analisados por espectrofotometria em 24 e 48 horas. Todos os grupos contaminados mostraram crescimento bacteriano similar ao controle positivo ($p > 0,05$), sem efeito antimicrobiano significativo. Conclui-se que os parâmetros foram insuficientes, recomendando-se doses acima de 20 J em modelos com biofilme endodôntico *ex vivo*.
Palavras-chave: terapia fotodinâmica; endodontia azul de metileno.

Abstract: Over the past decades, endodontics has gradually evolved, enabling dentists to access new techniques, instruments, materials, and technologies to improve endodontic treatment outcomes and reduce execution time. Consequently, photodynamic therapy (PDT) emerges as a technological method for root canal disinfection, effective in microbial reduction. This *in vitro* study evaluated PDT using methylene blue and food-grade blue dye (0.01%) against *Escherichia coli*. Six experimental groups (negative/positive controls, photosensitizers alone and with red laser at 600 nm/9 J) were incubated in BHI and analyzed by spectrophotometry at 24 and 48 hours. All contaminated groups showed bacterial growth similar to the positive control ($p > 0.05$), with no significant antimicrobial effect. Parameters were deemed insufficient, recommending doses above 20 J in *ex vivo* endodontic biofilm models.
Keywords: Photochemotherapy; endodontics; methylene blue.

1 INTRODUÇÃO

A ciência que estuda a morfologia da câmara pulpar, a fisiologia dos canais radiculares e a patologia da polpa é denominada endodontia. Ela consiste na prevenção, tratamento e recuperação dos tecidos periapicais (Schaeffer *et al*., 2019).

Nas infecções endodônticas os microrganismos desempenham papel fundamental. Seus metabólitos tóxicos são responsáveis pelo desenvolvimento e pela persistência de periodontites apicais.

Dentre os objetivos que o tratamento endodôntico possui, tem-se a máxima desinfecção do sistema de canais radiculares, bem como a prevenção da sua reinfecção (Lacerda *et al*., 2014). Comumente, para cumprir esses objetivos, utiliza-se a terapia convencional, que consiste na limpeza e modelagem dos canais radiculares por meio de limas manuais e rotatórias, em conjunto com irrigação de substâncias químicas auxiliares, e em alguns casos, complementa-se com medicação intracanal (Schaeffer *et al*., 2019).

No entanto, na prática clínica, a erradicação completa dos microrganismos patogênicos nem sempre é alcançada, o que pode culminar no fracasso do tratamento endodôntico (Lacerda *et al*., 2014). Com isso, a maioria dos casos de falhas ou insucessos endodônticos estão associados à persistência de microrganismos que conseguiram resistir ao preparo químico-mecânico ou à medicação intracanal (Siqueira Júnior; Rôças, 2008).

Nas últimas décadas, a endodontia está evoluindo gradativamente e, por essa razão, os cirurgiões-dentistas dispõem cada vez mais de novas técnicas, instrumentos (Chevigny *et al*., 2008), materiais e novas tecnologias, possibilitando, assim, melhorar o resultado do tratamento endodôntico e, ainda, facilitando e diminuindo o tempo de execução do tratamento (Amaral *et al.,* 2010).

Diante disso, a terapia fotodinâmica (TFD) surge como um novo método tecnológico de desinfecção dos canais radiculares com significativa eficácia na redução microbiana (Lacerda *et al*., 2014), que foi originalmente empregada para o tratamento de alguns tipos de câncer devido à sua ação citotóxica direcionada (Zorita-García *et al*., 2019).

A TFD vem se mostrando promissora coadjuvante ao tratamento endodôntico, na tentativa de eliminar microrganismos persistentes ao preparo químico-mecânico, com aplicação clínica simples e rápida, além de não gerar resistência microbiana, podendo ser recomendada para tratamentos endodônticos (Soukos *et al.,* 2006 *apud* Amaral *et al.,* 2010).

Ademais, a terapia fotodinâmica antimicrobiana é uma abordagem consistente na interação química entre um fotossensibilizador tópico não tóxico, uma fonte de luz com um comprimento de onda específico (Silva *et al*., 2018) e moléculas de oxigênio ambiente (Gholami *et al.*, 2023).

Neste contexto, atualmente os lasers de diodo, que emitem luz vermelha em baixa potência, são as fontes de luz utilizada, onde os resultados não decorrem do aumento da temperatura, mas de reações fotoquímicas que ocorrem entre o fotossensibilizador, a luz e o oxigênio (Amaral *et al.,* 2010), não prejudicando os tecidos adjacentes.

Estudos demonstram que a maioria das bactérias bucais não absorvem a luz visível de lasers que operam em baixa potência. Desse modo, a utilização de um agente de absorção óptica não tóxica, que se fixa à parede celular bacteriana atraindo para si a luz do laser, é essencial para que ocorra a ação bactericida (Amaral *et al.,* 2010). Logo, é indispensável que a fonte de luz seja absorvida pelo fotossensibilizador, a fim de que a TFD seja efetiva na inviabilização das células dos microrganismos (Gholami *et al.*, 2023).

Os fotossensibilizadores são agentes químicos que são ativados pela luz em um comprimento de onda específico, geralmente entre 600 nm a 700 nm (Oliveira *et al.,* 2014). Entre eles, podem-se destacar os derivados das fenotiazinas, que são compostos heteroaromáticos tricíclicos, corantes azuis, como o corante azul de toluidina e o azul de metileno (Arneiro *et al.,* 2014). Esses corantes em baixas concentrações não produzem ação citotóxica, mas, em altas concentrações, podem ser prejudiciais, causando danos às células, como, por exemplo, aos fibroblastos (Lacerda *et al*., 2014).

Com base no discorrido, o presente trabalho tem como escopo verificar se um corante azul alimentício detém capacidade similar à do azul de metileno e de toluidina para corar células bacterianas no canal radicular, bem como para atrair a luz vermelha dos lasers de baixa potência para uma TFD eficaz na endodontia, revelando-se como um corante mais simples e sem risco de causar danos às células.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O tratamento endodôntico consiste em preparar, desinfectar e obturar os canais radiculares para tratar patologias pulpares e periapicais, eliminando os microrganismos presentes nos canais radiculares, impedindo sua propagação (Oliveira *et al.,* 2014).

O tratamento é dividido em quatro etapas principais: instrumentação (desinfecção mecânica), irrigação (desinfecção química), medicação e obturação. Os três primeiros passos são cruciais e devem ser executados de maneira eficaz para assegurar o controle microbiano no sistema de canais radiculares (Chubb, 2019).

Durante a instrumentação utilizando-se a terapia convencional com limas manuais ou rotatórias (Schaeffer *et al*., 2019), há formação de depósitos conhecida como smear layer, que cobre as superfícies das paredes dos canais radiculares, tendo uma camada mais profunda contida nos túbulos dentinários. Essa camada favorece o desenvolvimento de biofilmes e reduz a difusão dos agentes irrigantes nos túbulos dentinários (Pintor *et al.,* 2016).

Com isso, a contaminação microbiana dos canais radiculares pode se estender para os túbulos dentinários, onde os métodos de descontaminação mecânica e irrigação química não conseguem erradicar essa propagação bacteriana, principalmente considerando algumas limitações, como canais acessórios e anatomia do complexo do canal radicular (Abdelkarim-Elafifi *et al.,* 2021), dentre outros.

Ademais, a área da endodontia está em contínuo progresso, com os cirurgiões dentistas tendo acesso crescente a novas técnicas, instrumentos, materiais e tecnologias para aprimorar os tratamentos endodônticos (Chevigny *et al*., 2008; Amaral *et al.,* 2010).

Diante disso, a Terapia Fotodinâmica em endodontia (TFD) surge como uma alternativa promissora coadjuvante na terapia antimicrobiana e na desinfecção do sistema de canais radiculares (Lacerda *et al*., 2014).

A TFD é descrita como uma terapia de amplo espectro, minimamente invasiva, reprodutível e eficaz contra uma vasta gama de microrganismos. Essa técnica integra três componentes principais, um fotossensibilizador, uma fonte de luz e oxigênio. Juntos esses três elementos causam danos a células bacterianas (Zorita-García *et al.,* 2019).

A terapia fotodinâmica requer o uso de dispositivos luminosos como fonte de luz, para ativar os fotossensibilizadores, em um comprimento de onda específico, variando entre 600 nm à 700 nm (Oliveira *et al*., 2014).

Neste contexto, em alguns estudos analisados, foram utilizados lasers de alta potência com o propósito de desinfecção completa, cujo resultado apurado foi de 99% de eliminação bacteriana por aumento de temperatura e desnaturação proteica. No entanto, danos aos tecidos dentários e tecidos adjacentes foram identificados (Schaeffer *et al*., 2019).

Com isso, atualmente o uso de lasers de baixa potência vem mostrando resultados promissores, exercendo efeito antimicrobiano e permitindo o reparo rápido dos tecidos periapicais e a redução dos desconfortos pós-instrumentação (Arneiro *et al*., 2014), onde os resultados não decorrem do aumento da temperatura, mas sim de reações fotoquímicas que ocorrem entre o fotossensibilizador, a luz e o oxigênio (Amaral *et al*., 2010), não prejudicando os tecidos adjacentes.

O comprimento de cada onda emitida pelo aparelho laser, necessita de uma dose para conseguir acessar a parede da célula, possibilitando-a de absorver a luz. Ao atingir o citocromo C oxidase que se encontra na mitocôndria da célula de mamíferos, a luz irá intensificar a respiração celular, acelerar o transporte de elétrons, causar aumento de metabolismo, aumento de ATP, liberação de óxido nítrico, vasodilatação, modulação de mediadores inflamatórios e de dor, que acontecem em uma regeneração tecidual (Correa *et. al.,* 2020).

Ao se verificar que as bactérias não apresentam fotossensibilizadores e não possuem mitocôndrias, não sendo um alvo primário para a luz do laser, preconizou-se então a utilização de um composto capaz de absorver a luz, o fotossensibilizador (corante), que deverá se ligar e penetrar fortemente nas células bacterianas para atrair a luz vermelha do laser, que na presença de oxigênio irá causar danos a membrana externa das células (Lacerda *et al*., 2014).

Dentre os fotossensibilizantes pode-se destacar os derivados das fenotiazinas, que são compostos heteroaromáticos tricíclicos, corantes azuis, como o corante azul de toluidina e o azul de metileno (Arneiro *et al.,* 2014), sendo os mais utilizados devido a sua capacidade de corar bactérias gram-negativas e gram-positivas responsáveis pela maioria das infecções endodônticas (Gajdács; Spengler; Urbán, 2017).

O azul de metileno é utilizado há séculos como corante histológico, sendo encontrado em temperatura ambiente na forma de pó verde escuro e, diluído em água, resulta em uma solução de cor azul. Este fotossensibilizador catiônico possui uma absorção máxima de luz vermelha de 670 nm, sendo particularmente tóxico contra espécies de *Estreptococos* comparado a espécies de *E. Faecalis* (Lee *et al.,* 2004).

O azul toluidina ou cloreto de tolônio, é um corante azul, utilizado em concentrações que variam de 0,001% a 0,01%, o que evita o risco de coloração dentária e a irritação dos tecidos moles (Singh *et. al.,* 2014).

Nesta dinâmica, o fotossensibilizador é ativado pela luz na presença de oxigênio, onde irá haver a transferência de energia do fotossensibilizador ativado para o oxigênio disponível, resultando na formação de espécies tóxicas de oxigênio, conhecida como oxigênio singleto e radicais livres. São espécies químicas altamente reativas que danificam proteínas, lípides, ácidos nucleicos e outros componentes microbianos (Amaral *et. al.,* 2010).

Para elucidar tal efeito da excitação eletrônica do fotossensibilizador, são descritos dois tipos de reações responsáveis pela produção de oxigênio singleto e radicais livres levando ao efeito bactericida (Silva *et al.*, 2018), tipo I - onde ocorre a transferência de elétrons, produzindo radicais livres que vão interagir com o oxigênio, causando numerosos danos à membrana celular, proteínas e ADN, e tipo II - que ocorre a transferência de energia, onde o fotossensibilizador interage diretamente com o oxigênio para formar oxigênio singlete. Está espécie muito reativa é capaz de interagir com a membrana bacteriana, peptídeos e ácidos nucleicos (Amaral *et al.,* 2010; Plotino *et. al.,* 2018).

No mecanismo tipo I, há formação de produtos oxidados e ocorre em cerca de 5% da reação. Por outro lado, 95% ocorrem o mecanismo tipo II, mais desejável e responsável pela apoptose, morte celular que diferentemente da necrose não provoca injúria aos tecidos adjacentes. Na apoptose, a célula tem morte programada com o seu encolhimento e formação de vesículas (corpos apoptóticos) que são fagocitadas por macrófagos posteriormente. Como não há lise celular, não há extravasamento do conteúdo citoplasmático, evitando assim, lesão tecidual. Isso torna a TFD uma terapia eficaz e segura (Lacerda *et al.,* 2014 *apud* Gad *et al.,* 2004)

Os corantes fotossensibilizadores são de suma importância para a eficácia da TFD. Em baixas concentrações não produzem ação citotóxicas, mas, em altas concentrações, podem ser prejudiciais, causando danos às células, como por exemplo, aos fibroblastos (Lacerda *et al*., 2014).

Portanto, a Terapia Fotodinâmica é potencial coadjuvante na endodontia, viabilizando a eliminação de microrganismos persistentes após o preparo químico-mecânico do sistema de canais radiculares. No entanto, a literatura não traz um protocolo em relação aos parâmetros dos fotossensibilizadores, ratificando a necessidade de novas pesquisas sobre novos corantes (fotossensibilizadores), que também sejam eficazes, simples e que não traga a possibilidade de acometer danos a células mamíferas (Amaral *et al., 2010).*

3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo experimental *in vitro*, no qual as variáveis foram controladas em ambiente laboratorial, com o objetivo de investigar a eficácia da terapia fotodinâmica (TFD) utilizando dois fotossensibilizadores/fotoiniciadores distintos — azul de metileno e corante alimentício azul — sobre culturas de *Escherichia coli* (cepa ATCC 25922).

Inicialmente, procedeu-se à preparação do meio de cultura *Brain Heart Infusion* (BHI), seguindo as instruções do fabricante, por meio da dissolução do pó em água destilada. Em seguida, alíquotas de 5 mL de BHI foram distribuídas em 30 tubos de

ensaio, destinados à inoculação de *Escherichia coli*, e posteriormente autoclavadas a 121°C por 15 minutos, obtendo-se meio de cultura estéril, o qual foi então armazenado em estufa.

No segundo momento, foram estabelecidos seis grupos experimentais: G1 – controle negativo, G2 – controle positivo, G3 – teste com azul de metileno, G4 – teste com corante alimentício azul, G5 – teste com azul de metileno associado à TFD e G6 – teste com corante alimentício azul associado à TFD. Para cada grupo foram confeccionadas cinco amostras independentes, totalizando 30 amostras, conforme descrito adiante.

Para a composição dos grupos G4 e G6, utilizou-se o corante alimentício azul Iceberg Chef, linha Color Liquid Gel, na cor Azul Royal, previamente diluído até a concentração de 0,01%, de forma a se aproximar da absorbância (Abs) do azul de metileno em sua concentração padrão de 0,01%.

Nos grupos em que se associaram o azul de metileno à bactéria *Escherichia coli* (G3 e G5) e o corante alimentício azul à *Escherichia coli* (G4 e G6), os componentes foram previamente misturados em recipientes estéreis, obtendo-se as seguintes proporções: 0,5 mL de suspensão de *E. coli* + 0,25 mL de corante alimentício azul (G4 e G6) e 0,5 mL de suspensão de *E. coli* + 0,25 mL de azul de metileno (G3 e G5), sendo cada amostra preparada em seu respectivo recipiente.

Em seguida, as amostras dos grupos G5 e G6 foram submetidas à irradiação com laser vermelho de baixa potência, com comprimento de onda de 600 nm, aplicada por 3 minutos, com a fonte luminosa posicionada na entrada do tubo estéril, resultando em uma dose aproximada de 9 J. Após a irradiação, as amostras foram transferidas para os tubos de ensaio contendo 5 mL de BHI correspondentes a cada grupo.

Dessa forma, foram constituídos os seis grupos experimentais, cada um com cinco amostras (A1, A2, A3, A4 e A5), com os seguintes conteúdos:

- G1: 5mL de BHI
- G2: 5mL de BHI + 0,5mL *Escherichia coli*
- G3: 5mL de BHI + 0,5mL *Escherichia coli* + 0,25mL azul de metileno
- G4: 5mL de BHI + 0,5mL *Escherichia coli* + 0,25mL corante alimentício azul
- G5: 5mL de BHI + 0,5mL *Escherichia coli* + 0,25mL azul de metileno + laser 9J
- G6: 5mL de BHI + 0,5mL *Escherichia coli* + 0,25mL corante alimentício azul + laser 9J

Para a constituição dos grupos experimentais e todas as etapas subsequentes, utilizaram-se pipetas estéreis, empregando-se uma unidade distinta para cada tubo de ensaio, a fim de evitar contaminação cruzada e possíveis vieses nos resultados.

Após a preparação dos grupos, as amostras foram incubadas a 37°C por 24 e 48 horas. Durante a incubação, realizou-se observação sistemática do crescimento bacteriano nos tempos de 24 horas (Dia 1 – D24) e 48 horas (Dia 2 – D48), registrando-se alterações visuais, como turvação e mudança de coloração, de acordo com os parâmetros específicos de cada grupo, e determinando-se a absorbância (Abs) de cada amostra por espectrofotometria.

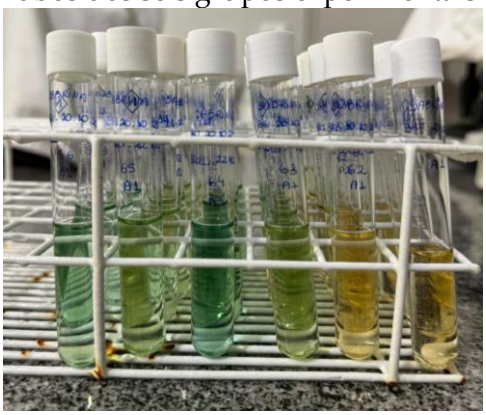
No D24, após 24 horas de incubação, foi realizada a primeira análise espectrofotométrica em laboratório especializado. Para isso, retiraram-se alíquotas de 1,6

mL de cada tubo de ensaio com pipetas estéreis, as quais foram transferidas para cubetas descartáveis estéreis apropriadas para a leitura, que foram descartadas após o uso.

No D48, após 48 horas de incubação, realizou-se a segunda análise espectrofotométrica das mesmas amostras. Novamente foram coletadas alíquotas de 1,6 mL de cada tubo de ensaio, utilizando pipetas estéreis e cubetas descartáveis estéreis específicas para a análise.

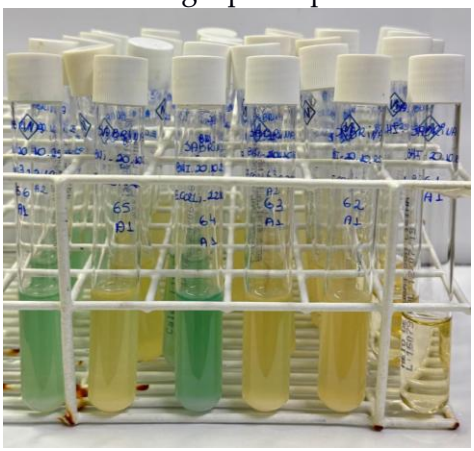
Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística com o objetivo de comparar os efeitos dos diferentes tratamentos com fotossensibilizadores (azul de metileno e corante alimentício azul) sobre a viabilidade de *Escherichia coli* após a TFD. Empregou-se o teste ANOVA unidirecional para comparar as médias dos grupos experimentais (controle, azul de metileno e corante alimentício azul), a fim de verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre eles.

Figura 1: Tubos dos seis grupos experimentais no dia D0



Fonte: arquivo dos autores, 2026.

Figura 2: Tubos dos seis grupos experimentais no dia D48



Fonte: arquivo dos autores, 2026.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação do controle negativo (Grupo 1), não foram observadas variações significativas dos valores de absorbância entre os tempos D0, D24 e D48, mantendo-se

próximo de zero em todas as leituras, o que confirma a ausência de crescimento bacteriano e a adequação do meio de cultura como controle. Em contraste, todos os grupos inoculados com *Escherichia coli* (Grupos G2 a G6) apresentaram aumento expressivo de absorbância ao longo do tempo, evidenciando crescimento bacteriano robusto, tanto em 24 como em 48 horas.

A análise de variância com medidas repetidas demonstrou que o fator tempo (D0, D24 e D48) foi estatisticamente significativo em todos os grupos contaminados (Grupos G2 a G6; $p<0,001$), enquanto no Grupo 1 (controle negativo) não houve diferença significativa entre os tempos ($p>0,05$). Esses resultados indicam que, nas condições experimentais adotadas, o sistema foi sensível para detectar o crescimento bacteriano e distinguir adequadamente o comportamento do controle negativo em relação aos grupos com bactéria.

Quando analisados os grupos em cada tempo separadamente, o teste ANOVA de uma via revelou diferenças estatisticamente significativas entre os seis grupos para os tempos D0, D24 e D48 ($p < 0,001$), demonstrando que, em cada tempo de avaliação, pelo menos um grupo apresentou absorbância média distinta dos demais. No entanto, a inspeção das médias mostra que os grupos com *Escherichia coli* (de G2 a G6) mantiveram seus valores elevados, mas relativamente próximos em D24 e D48, sugerindo que nenhum dos tratamentos testados promoveu redução marcante do crescimento quando comparado ao controle positivo.

Nas comparações do tipo "par a par" voltadas para o efeito da associação do laser, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre azul de metileno com e sem laser (Grupos G3 e G5) em nenhum dos tempos avaliados (D0, D24 e D48; $p>0,05$). De forma semelhante, a comparação entre corante azul alimentício com e sem laser (Grupos G4 e G6) não evidenciou diferenças significativas em nenhum dos tempos ($p>0,05$), embora as médias do grupo associado ao laser tenham sido ligeiramente superiores em D24 e D48. Em conjunto, esses achados sugerem que, nas condições testadas (parâmetros de laser e concentração de corantes), a aplicação do laser programado para terapia fotodinâmica em 9 J não produziu efeito adicional detectável sobre a redução do crescimento de *Escherichia coli* quando associada ao azul de metileno ou ao corante azul alimentício.

Tabela 1: Médias e desvios-padrão de absorbância (600 nm) por grupo e tempo

Grupo	Descrição	Tempo	Absorbância média ± DP
1	Controle negativo	D0	-0,0212 ± 0,0018
1	Controle negativo	D24	-0,0308 ± 0,0219
1	Controle negativo	D48	-0,0164 ± 0,0096
2	Controle positivo	D0	0,0166 ± 0,0067
2	Controle positivo	D24	0,8148 ± 0,0774
2	Controle positivo	D48	0,9378 ± 0,0567
3	Azul de metileno	D0	0,0104 ± 0,0027

3	Azul de metileno	D24	0,8164 ± 0,0884
3	Azul de metileno	D48	0,9214 ± 0,0227
4	Corante azul alimentício	D0	0,0470 ± 0,0073
4	Corante azul alimentício	D24	0,8180 ± 0,0191
4	Corante azul alimentício	D48	0,9582 ± 0,0241
5	Azul de metileno + laser (9 J)	D0	0,0086 ± 0,0029
5	Azul de metileno + laser (9 J)	D24	0,7800 ± 0,0066
5	Azul de metileno + laser (9 J)	D48	0,9268 ± 0,0180
6	Corante azul + laser (9 J)	D0	0,0450 ± 0,0031
6	Corante azul + laser (9 J)	D24	0,8464 ± 0,0267
6	Corante azul + laser (9 J)	D48	1,0104 ± 0,0604

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Os resultados obtidos revelam que a terapia fotodinâmica (TFD) com azul de metileno ou com corante azul alimentício, programado para o protocolo PDT, na potência de 9J, não reduziu o crescimento de *Escherichia coli* após 24 e 48 horas apresentando inclusive absorbâncias semelhantes ao controle positivo em todos os grupos. Essa observação sugere que os parâmetros adotados foram insuficientes para gerar espécies reativas de oxigênio capazes de inativar a bactéria, alinhando-se a relatos que enfatizam a necessidade de doses mais elevadas em modelos i*n vitro* endodônticos (Hoedke *et al*., 2018).

A estrutura Gram-negativa de *E.coli,* com sua membrana externa rica em lipopolissacarídeos, limita a penetração dos fotossensibilizadores testados, explicando a ausência de efeito bactericida. Pesquisas indicam que o azul de metileno atua melhor contra Gram-positivos em Endodontia, enquanto Gram-negativos demandam pré-tratamentos ou concentrações ajustadas para superar essa barreira (Oliveira, *et al*., 2014).

O corante azul alimentício, testado como alternativa acessível, comportou-se de modo similar ao azul de metileno, sem evidenciar superioridade foto-iniciadora. Embora corantes alimentícios sejam biocompatíveis, sua eficiência quântica inferior os torna menos promissores para TFD em infecções radiculares, comparados a fenotiazínicos otimizados (Amaral *et al.*, 2010).

Apesar dos resultados negativos, o estudo valida o protocolo espectrofotométrico para avaliações futuras, destacando limitações como ausência de biofilme e dentina. A literatura reforça que otimizações em fluência e associação com irrigantes químicos podem elevar a TFD a adjuvante eficaz no tratamento endodôntico (Carvalho *et al.*, 2011).

5 CONCLUSÃO

Em conclusão, o presente estudo demonstrou que a terapia fotodinâmica (TFD), utilizando azul de metileno ou corante azul alimentício a 0,01% ativados por laser de baixa potência na programação para PDT na potência de 9 J, no comprimento de onda 600 nm, não foi capaz de reduzir significativamente o crescimento de *Escherichia coli* (ATCC 25922) em cultura, conforme evidenciado pelas absorbâncias espectrofotométricas semelhantes ao controle positivo após os tempos de 24 e 48 horas ($p > 0,05$), indicando que os parâmetros adotados foram insuficientes para promover a geração efetiva de espécies reativas de oxigênio, limitados especialmente pela barreira da membrana externa da bactéria Gram-negativa e pela baixa fluência luminosa.

Esta pesquisa sugere que, nos futuros trabalhos cujo objetivo seja avaliar a eficácia da terapia fotodinâmica, combinada sinergicamente com uso de irrigantes químicos, como adjuvante sensível no tratamento de infecções radiculares persistentes, as doses sejam otimizadas para valores acima de 20 J, nos momentos de aplicação em biofilmes de patógenos endodônticos (como *Enterococcus faecalis)* presentes nos substratos dentinários "*ex vivo*".

REFERÊNCIAS

ABDELKARIM-ELAFIFI, Haitham; PARADA-AVENDAÑO, Isabel; ARNABAT-DOMINGUEZ, Josep. Photodynamic Therapy in Endodontics: A Helpful Tool to Combat Antibiotic Resistance? A Literature Review. **Antibiotics**, [*S. l.*], v. 10, n. 9, p. 1106, 13 set. 2021. DOI: https://doi.org/10.3390/antibiotics10091106. Disponível em: https://www.mdpi.com/2079-6382/10/9/1106.

AMARAL, Rodrigo Rodrigues *et al*. Terapia fotodinâmica na endodontia: revisão de literatura. **RFO UPF**, Passo Fundo, v. 15, n. 2, p. 207-211, maio/ago. 2010. Disponível em: https://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-40122010000200020&lng=es&nrm=iso&tlng=pt.

ARNEIRO, Ricardo A. S.; NAKANO, Ryan D.; ANTUNES, Lívia A. A.; FERREIRA, Gustavo B.; FONTES, Karla B. F. C.; ANTUNES, Leonardo S. Efficacy of antimicrobial photodynamic therapy for root canals infected with Enterococcus faecalis. **Journal of Oral Science**, v. 56, n. 4, p. 277-285, 2014. DOI: https://doi.org/10.2334/josnusd.56.277. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/josnusd/56/4/56_277/_article.

CARVALHO, Erica dos Santos *et al*. Effect of chemical substances in removing methylene blue after photodynamic therapy in root canal treatment. **Photomedicine and Laser Surgery**, v. 29, n. 8, p. 541-547, 2011. DOI: 10.1089/pho.2010.2922. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1089/pho.2010.2922.

CHEVIGNY, Cristian de *et al*. Treatment Outcome in Endodontics: The Toronto Study-Phase 4: Initial Treatment. **Journal of Endodontics**, v. 34, n. 3, p. 258-263, mar. 2008. DOI: 10.1016/j.joen.2007.10.017. Disponível em: https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(07)00940-5/abstract.

CHUBB, David Wayne Ronald. A review of the prognostic value of irrigation on root canal treatment success. **Australian Endodontic Journal**, v. 45, n. 1, p. 5-11, 12 abr. 2019. DOI: https://doi.org/10.1111/aej.12348. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/aej.12348.

CORREA, Ana Karina Fonseca de Carvalho Calderan; SANTOS, Maria Vitória Araújo; CORREA, Natália Fernanda Gubbini Calderan; CELÓRIA, Antonio Aparecido. Laser de baixa potência na harmonização orofacial. **Simmetria Harmonização Orofacial na Ciência**, v. 1, n. 4, p. 75-83, 2020. DOI: 10.24077/2020;14-7583. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/346254968_Laser_de_baixa_potencia_na_harmonizacao_orofacial.

GAD, Faten *et al*. Effects of growth phase and extracellular slime layer on photodynamic inactivation of gram-positive pathogenic bacteria. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, v. 48, n. 6, p. 2173-2178, jun. 2004. DOI: 10.1128/AAC.48.6.2173-2178.2004. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15155218/.

GAJDÁCS, Mário; SPENGLER, Gabriella; URBAN, Edit. Identification and antimicrobial susceptibility testing of anaerobic bacteria: rubik's cube of clinical microbiology? **Antibiotics**, v. 6, n. 4, p. 25, 2017. DOI: 10.3390/antibiotics6040025. Disponível em: https://www.mdpi.com/2079-6382/6/4/25.

GHOLAMI, Leila *et al*. Clinical applications of antimicrobial photodynamic therapy in dentistry. **Frontiers in Microbiology**, v. 13, p. 1020995, 5 jan. 2023. DOI: 10.3389/fmicb.2022.1020995. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36687594/

HOEDKE, D. et al Effect of photodynamic therapy in combination with different irrigation protocols on an *ex vivo* multispecies endodontic biofilm. **International Endodontic Journal**, v. 51, n. S1, p. e23-e34, 2018. DOI: 10.1111/iej.12763. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.12763.

LACERDA, Mariane Floriano Lopes Santos; ALFENAS, Cristiane Ferreira; CAMPOS, Celso Neiva. Terapia fotodinâmica associada ao tratamento endodôntico - revisão de literatura. **RFO UPF**, Passo Fundo, v. 19, n. 1, p. 114-119, jan./abr. 2014. Disponível em: https://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-40122014000100019&lng=en&nrm=iso.

LEE, Michael T.; BIRD, Philip S.; WALSH, Laurence J. Photo-Activated Disinfection of The Root Canal: a New Role for Lasers in Endodontics. **Australian Endodontic Journal**, v. 30, n. 3, p. 93-98, 2004. DOI: 10.1111/j.1747-4477.2004.tb00417.x. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15633797/

OLIVEIRA, Bruna Paloma de; AGUIAR, Carlos Menezes; CÂMARA, Andréa Cruz. Photodynamic therapy in combating the microorganisms responsible for endodontic infections. **European Journal of Dentistry**, v. 8, n. 3, p. 424-430, 2014. DOI: 10.4103/1305-7456.137662. Disponível em: https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.4103/1305-7456.137662.

PINTOR, Andréa Vaz Braga *et al*. Does Smear Layer Removal Influence Root Canal Therapy Outcome? A Systematic Review. **Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 40, n. 1, p. 1-7, 2016. DOI: 10.17796/1053-4628-40.1.1. Disponível em: https://www.jocpd.com/articles/10.17796/1053-4628-40.1.1.

PLOTINO, G.; GRANDE, N. M.; MERCADE, M. Photodynamic therapy in endodontics. **International Endodontic Journal**, [*S. l.*], v. 52, n. 6, p. 760-774, 12 dez. 2018. DOI: https://doi.org/10.1111/iej.13057. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.13057.

SCHAEFFER, Bárbara; D'AVIZ, Fernando Soveral; GHIGGI, Paula Cristine; KLASSMANN, Larissa Magnus. Terapia fotodinâmica em endodontia: revisão da literatura. **Revista de Investigações Orais**, Passo Fundo, v. 8, n. 1, p. 86-99, jan./jun. 2019. DOI: https://doi.org/10.18256/2238-510X.2019.v8i1.2779. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/332484305_Terapia_fotodinamica_na_endodontia_revisao_de_literatura

SILVA, Caroline C. da *et al*. Antimicrobial photodynamic therapy associated with conventional endodontic treatment: a clinical and molecular microbiological study. **Photochemistry and Photobiology**, [*S. l.*], v. 94, n. 2, p. 351-356, mar./abr. 2018. DOI: 10.1111/php.12869. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/php.12869

SINGH, Shipra *et al*. Photodynamic therapy: an adjunct to conventional root canal disinfection strategies. **Australian Endodontic Journal**, v. 41, n. 2, p. 54-71, 17 nov. 2014. DOI: 10.1111/aej.12088. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/aej.12088.

SIQUEIRA JÚNIOR, José F.; RÔÇAS, Isabela N. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. **Journal of Endodontics**, v. 34, n. 11, p. 1291-1301.e3, nov. 2008. DOI: 10.1016/j.joen.2008.07.028. Disponível em: https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(08)00686-9/abstract

SOUKOS, Nikolaos S. *et al*. Photodynamic therapy for endodontic disinfection. **Journal of Endodontics**, [*S. l.*], v. 32, n. 10, p. 979-984, oct. 2006. DOI: 10.1016/j.joen.2006.04.007. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16982278/.

ZORITA-GARCÍA, Mario *et al.* Photodynamic therapy in endodontic root canal treatment significantly increases bacterial clearance, preventing apical periodontitis. **Quintessence International**, v. 50, n. 10, p. 782-789, 4 oct. 2019. DOI: 10.3290/j.qi.a43249. Disponível em: https://www.quintessence-publishing.com/deu/de/article/841258/quintessence-international/2019/10/photodynamic-therapy-in-endodontic-root-canal-treatment-significantly-increases-bacterial-clearance-preventing-apical-periodontitis.