ISSN 2764-8184

SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

VI SEMIC 2026

Unimar UNIVERSIDADE DE MARÍLIA

nipex | DRI

UNIVERSIDADE DE MARÍLIA

VI SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA – SEMIC UNIMAR

08 de Junho

RESUMOS

V.06-2026

ISSN
2764-8184

Programa Institucional de Iniciação Científica

PIIC/UNIMAR

UNIVERSIDADE DE MARÍLIA

REITOR

Márcio Mesquita Serva

VICE-REITORA

Regina Lúcia Otaiano Losasso Serva

PRÓ-REITOR ADMINISTRATIVO

Marco Antônio Teixeira

PRÓ-REITORA DE GRADUAÇÃO E AÇÃO COMUNITÁRIA

Fernanda Mesquita Serva

PRÓ-REITORA DE PÓS- GRADUAÇÃO E PESQUISA

Tânia Cristina Pithon Curi

UNIMAR-UNIVERSIDADE DE MARÍLIA
Av. Higyno Muzzi Filho, 1001 – CEP 17.525-902
Marília – SP
Tel.: 14 – 2105-4000
Home page: http//www.unimar.br

MARÍLIA-SP

COMITÊ INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Presidência
Profa. Dra. Walkiria Martinez Heinrich Ferrer

Ciências Agrárias
Prof. Dr. Carlo Rossi Del Carratore
Profa. Dra. Cláudia Sampaio Fonseca Repetti
Prof. Dr. Lucas Aparecido Gaion
Profa. Dra. Maria Angelica Miglino

Ciências Exatas e Tecnológicas
Profa. Me. Ana Lívia Cazane do Nascimento
Prof. Dr. Caio Saraiva Coneglian
Prof. Dr. Carlos Francisco Bitencourt Jorge
Prof. Me. Henrique Lacerda Nieddermeyer

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas
Profa. Me. Debora Loosli Massarollo Otoboni
Prof. Dr. Emerson Ademir Borges Oliveira
Profa. Dra. Fabiana Aparecida Arf
Prof. Dr. Jefferson Aparecido Dias

Ciências Biológicas e da Saúde
Prof. Dr. Adriano Cressoni Araújo
Profa. Me. Daniele Raineri Mesquita Serva
Profa. Dr. Ellen Landgraf Guiguer
Profa. Dra. Sandra Maria Barbalho

Editoração
Bárbara Affonso Xavier

Os textos da presente obra são de exclusiva responsabilidade de seus autores

• ANAIS •

VI SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA – SEMIC UNIMAR

V.06-2026

Programa Institucional de Iniciação Científica

PIIC/UNIMAR

Sumário

APRESENTAÇÃO **12**

Administração **13**

TECNOLOGIA, CULTURA ORGANIZACIONAL E GERAÇÃO Z: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE ESTRUTURA, TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E ADAPTAÇÃO ORGANIZACIONAL **13**

Análise e desenvolvimento de sistemas **17**

DESENVOLVIMENTO DO PORTAL CIENTIFIQ: AMBIENTE DIGITAL PARA MAPEAMENTO E DIVULGAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA UNIVERSITÁRIA **17**

DESENVOLVIMENTO DO PORTAL UNILIGAS: SOLUÇÃO TECNOLÓGICA PARA A PROMOÇÃO E ENGAJAMENTO EM EVENTOS ACADÊMICOS **20**

Arquitetura e Urbanismo **23**

AQUECIMENTO GLOBAL E SUA INCIDÊNCIA EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL **23**

Biomedicina **33**

A GENÉTICA DA ANGIOGÊNESE NO PÓS-INFARTO DO MIOCÁRDIO: REVISÃO DE LITERATURA **33**

Ciência da Computação **38**

APLICAÇÃO DE REDES NEURAIS CONVOLUCIONAIS NA DETECÇÃO PRECOCE DO CÂNCER DE MAMA EM MAMOGRAFIAS **38**

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO COMBATE À DESINFORMAÇÃO: UMA ABORDAGEM COMPARATIVA ENTRE MODELOS BASEADOS EM PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL E MODELOS DE LINGUAGEM DE GRANDE ESCALA **44**

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA DETECÇÃO DE AMEAÇAS RANSOMWARE EM SISTEMAS OPERACIONAIS WINDOWS **50**

Direito **55**

HERANÇA DIGITAL NO DIREITO CIVIL BRASILEIRO: DESAFIOS ENTRE PRIVACIDADE, SUCESSÃO E PATRIMÔNIO INVISÍVEL **55**

A RECONSTRUÇÃO DO DIREITO NATURAL APLICADO ÀS ENTIDADES INANIMADAS: ANÁLISE DA PERSONALIDADE JURÍDICA DOS RIOS E MONTANHAS NO CONTEXTO LATINO-AMERICANO CONTEMPORÂNEO ... **60**

TRADE DRESS NO ORDENAMENTO JURÍDICO BRASILEIRO: IDENTIDADE VISUAL E CONCORRÊNCIA DESLEAL. **64**

A COMERCIALIZAÇÃO DA VULNERABILIDADE: O CAPITALISMO COMO UM FATOR DETERMINANTE NO TRÁFICO SEXUAL DE MULHERES E CRIANÇAS **69**

A INALIENABILIDADE DOS DADOS BIOMÉTRICOS: IMPLICAÇÕES LEGAIS E A PROTEÇÃO DA PRIVACIDADE NO ESCANEAMENTO DA ÍRIS **73**

CAMINHOS PARA A MODERNIZAÇÃO DO PROCESSO DE NATURALIZACÃO DE ESTRANGEIROS NO BRASIL: ENTRE ASPECTOS BUROCRÁTICOS E JURÍDICOS. **78**

A ILUSÃO DO LADO CERTO: POLARIZAÇÃO COMO FERRAMENTA DE CONTROLE SOCIAL. **83**

O ACESSO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES ASSENTADOS ÀS POLÍTICAS PÚBLICAS FUNDAMENTAIS: LIMITES E ATUAÇÃO DO MINISTÉRIO PÚBLICO **87**

O LEGADO DE LUIZ GAMA E A DEMOCRACIA **91**

ECONOMIA DIGITAL, JOGOS DE AZAR E SOCIEDADE: REGULAÇÃO E IMPACTOS DAS "BETS" NO BRASIL CONTEMPORÂNEO **97**

CRIMINOLOGIA CRÍTICA E EXCLUSÃO SOCIAL: A CRIMINALIZAÇÃO DA POBREZA A PARTIR DE "QUARTO DE DESPEJO". **102**

Engenharia Agronômica **111**

O IMPACTO DA INOCULAÇÃO COM *BACILLUS ARYABHATTAI* NA TOLERÂNCIA AO ESTRESSE OSMÓTICO DE TOMATES CULTIVADOS EM SOLOS SIMULADOS MARCIANOS **111**

MITIGAÇÃO DO DÉFICIT HÍDRICO EM SOJA POR *Bacillus licheniformis*: EFEITOS MORFOLÓGICOS **116**

USO DE Azospirillum brasilense NA CULTURA DO TIFTON COM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO **123**

EFEITO DA APLICAÇÃO FOLIAR DE H_2O_2 NO AMENDOIM SOB ESTRESSE HÍDRICO **127**

Engenharia Civil **134**

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA ESTRUTURAL DE LAJES PROTENDIDAS EM CONSTRUÇÕES **134**

ECONOMIA CIRCULAR NA ENGENHARIA CIVIL: INTEGRAÇÃO COM OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS) DA ONU E A METODOLOGIA BIM **141**

Engenharia de Produção Mecânica **146**

CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DE UM TÚNEL DE VENTO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE MECÂNICA DOS FLUIDOS E ENGENHARIA: AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DE EXPERIMENTOS PRÁTICOS NA EDUCAÇÃO **146**

Engenharia elétrica **150**

APRENDIZADO COLABORATIVO ENTRE TEORIA E PRÁTICA: ANÁLISE DE DISTORÇÕES HARMÔNICAS EM CIRCUITOS ELÉTRICOS E SISTEMAS DE ENERGIA **150**

Farmácia **156**

PADRONIZAÇÃO DE PROTOCOLO EXPERIMENTAL PARA INDUÇÃO DE DIABETES MELLITUS EM MODELOS ANIMAIS. **156**

Fisioterapia **161**

ANÁLISE DA PREVALÊNCIA DE COMISA NOS INDIVÍDUOS COM DPOC DO AMBULATÓRIO MÉDICO DE ESPECIALIDADES DE PNEUMOLOGIA **161**

Inteligência Artificial **166**

A TEORIA MATEMÁTICA DA COMUNICAÇÃO E O PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DE SUAS INTERSEÇÕES **166**

DESENVOLVIMENTO DE UM CHATBOT INTELIGENTE PARA SUPORTE ACADÊMICO E ADMINISTRATIVO UNIVERSITÁRIO **171**

Medicina **175**

QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIAS DE COLOSTOMIA E ÍLEOSTOMIA: FATORES ASSOCIADOS À ADAPTAÇÃO PSICOSSOCIAL E FUNCIONAL NO PÓS-OPERATÓRIO 175

SEQUELAS, MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS NA ERA PÓS-COVID-19 E A MEDICINA DO TEMPO PRESENTE **179**

DA TEORIA À PRÁTICA: IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM MODELO DE USO RACIONAL DA ÁGUA EM UMA UNIVERSIDADE DO INTERIOR DE SÃO PAULO **184**

MEDICINA SEM PAPEL **190**

EVOLUÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 1 APÓS ACOMPANHAMENTO INTERDISCIPLINAR: RESULTADOS DE UM ESTUDO DE COORTE **195**

REFLEXÕES SOBRE A RELAÇÃO ENTRE O USO DE ESTEROIDES ANABOLIZANTES ANDROGÊNICOS E DOENÇAS CARDÍACAS **202**

IMPACTO DA INTERVENÇÃO INTERDISCIPLINAR NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PACIENTES COM DM1: ESTUDO DE COORTE **207**

RELAÇÃO DO ÍNDICE GLICÊMICO E A FUNÇÃO HEPÁTICA EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 1 (DM1). **213**

NEUROMODULAÇÃO COMO FORMA DE TRATAMENTO DA DOENÇA DE PARKINSON **222**

USO DE PLANTAS REPELENTES EM JARDINS VERTICAIS PARA PREVENÇÃO DA DENGUE: UMA PROPOSTA SUSTENTÁVEL **229**

EPIDEMIOLOGIA DAS INTERNAÇÕES POR TROMBOSE VENOSA PROFUNDA (TVP) NO BRASIL: ESTUDO ECOLÓGICO RETROSPECTIVO COM ANÁLISE DE DADOS SECUNDÁRIOS **234**

EFEITOS DOS INIBIDORES DE DPP-4 NO CONTROLE GLICÊMICO E NA RESERVA PANCREÁTICA DE INSULINA EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 1: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA **239**

ECOCLASSIFICA: UM APLICATIVO PARA A GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS **246**

ESTUDO DE SOLUÇÃO FIXADORA ALTERNATIVA PARA PRESERVAÇÃO DE TECIDOS E ÓRGÃOS **250**

COMPROMETIMENTO MOTOR E NÍVEL DE INGESTÃO ORAL EM CRIANÇAS E JOVENS COM PARALISIA CEREBRAL **255**

IMPACTO DA INTERVENÇÃO INTERDISCIPLINAR NOS SINTOMAS DE ANSIEDADE E DEPRESSÃO DE PACIENTES COM DM1: ESTUDO DE COORTE. **259**

VACINAS ORAIS EXPERIMENTAIS NA MODULAÇÃO DA RESPOSTA AUTOIMUNE DO DIABETES MELLITUS TIPO 1 ..... **264**

COMPARTILHANDO CIÊNCIA: CONSTRUÇÃO DE UM ATLAS VIRTUAL DE HISTOLOGIA **271**

PRODUÇÃO DE SESAMÓIDES PROXIMAIS DE DESENVOLVIMENTO DE HIDROGEL/BIOINK BIOMIMÉTICO DERIVADO DE MATRIZ EXTRACELULAR PANCREÁTICA OVINA PARA SUPORTE ENDÓCRINO EXPERIMENTAL NA DIABETES MELLITUS TIPO 1 ..... **276**

LIPODISTROFIA INSULINOGÊNICA E CONTROLE GLICÊMICO EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 1: DADOS PARCIAIS DA LINHA DE BASE DE UM ESTUDO DE COORTE **282**

IMPACTO DA INTERVENÇÃO INTERDISCIPLINAR NA QUALIDADE DE VIDA DE PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 1: ESTUDO DE COORTE **288**

EFEITO DO USO DE VITAMINA D SOBRE COM O CONTROLE GLICÊMICO, DOSE DE INSULINA E FATOR DE SENSIBILIDADE NO DIABETES MELLITUS TIPO 1: ESTUDO DE COORTE. **294**

O USO DE ANTI-HIPERTENSIVOS PELAS MÃES DURANTE A GESTAÇÃO E A RELAÇÃO COM A EPILEPSIA EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL**300**

AVALIAÇÃO CLÍNICA, NUTRICIONAL E FUNCIONAL DE PACIENTES COM CÂNCER EM UM CENTRO ONCOLÓGICO **305**

RELAÇÃO ENTRE O USO DE INIBIDOR DE DPP-4 ISOLADO OU COMBINADO COM ISGLT2 SOBRE O CONTROLE GLICÊMICO E SENSIBILIDADE À INSULINA NO DM1: ESTUDO DE COORTE. **310**

PADRONIZAÇÃO METODOLÓGICA PARA O CULTIVO PRIMÁRIO DE CÉLULAS DE CÂNCER DE MAMA: SUBSÍDIO PARA BIOBANCO E PESQUISA TRANSLACIONAL NA UNIMAR. **318**

MÉTODOS ACESSÍVEIS PARA ESTIMATIVA DA MASSA MUSCULAR EM ADULTOS: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS **324**

EFEITOS TERAPÊUTICOS DA ANNONA MURICATA NO TRATAMENTO DO CÂNCER DE PELE **330**

A INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO DA MICROBIOTA GASTROINTESTINAL NO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA EM CRIANÇAS E JOVENS **337**

CONSUMO DE CAFEÍNA, ENERGÉTICOS E ESTIMULANTES E SUA ASSOCIAÇÃO COM DISFUNÇÃO AUTONÔMICA, QUALIDADE DO SONO E ESTRESSE EM ESTUDANTES DE MEDICINA. **343**

Medicina Veterinária **348**

GABAPENTINA COMO ADJUVANTE NO MANEJO DA DOR PÓS-OPERATÓRIA EM CADELAS SUBMETIDAS À MASTECTOMIA UNILATERAL ESTUDO SOBRE A PERCEPÇÃO DOS TUTORES – RESULTADOS PRELIMINARES **348**

PRODUÇÃO DE SESAMÓIDES PROXIMAIS DE EQUINOS MEDIANTE A TÉCNICA DE ENGENHARIA DE TECIDOS **353**

EFICÁCIA DO BLOQUEIO BILATERAL DO NERVO PUDENDO EM GATOS (FELIS CATUS) COM OBSTRUÇÃO URETRAL: ESTUDO RETROSPECTIVO **359**

ANÁLISE HEMATOLÓGICA E HISTOPATOLÓGICA DE RATOS WISTAR SUBMETIDOS A SEDAÇÃO FARMACOLÓGICA COM SOBREDOSE DE DIMENIDRINATO E CLORIDRATO DE PIRIDOXINA – RESULTADOS PRELIMINARES **365**

EFEITO DO TABAGISMO PASSIVO NA RADIOGRAFIA TORÁCICA EM FELINOS. **373**

COMPARAÇÃO DOS EFEITOS SEDATIVOS E CARDIORRESPIRATÓRIOS DA DETOMIDINA ADMINISTRADA ISOLADAMENTE OU EM ASSOCIAÇÃO COM BUPRENORFINA EM EQUINOS. **378**

Nutrição **385**

LETRAMENTO NUTRICIONAL EM DIABETES NA POPULAÇÃO INFANTOJUVENIL: ETAPA PRELIMINAR DE VALIDAÇÃO **385**

Odontologia **391**

SARCOPENIA E TRANSTORNOS DE DEGLUTIÇÃO: O PAPEL DA AVALIAÇÃO MUSCULAR OROFACIAL NA PROMOÇÃO DA FUNCIONALIDADE E DO ENVELHECIMENTO SAUDÁVEL **391**

FUSÃO DENTÁRIA RARA ENTRE TERCEIRO MOLAR E DENTE SUPRANUMERÁRIO: RELATO DE CASO **397**

ODONTOLOGIA NO ÂMBITO HOSPITALAR: INTERFACE ENTRE SAÚDE BUCAL E FRAGILIDADE ORAL EM PACIENTES ACAMADOS **402**

TOXINA BOTULÍNICA NAS DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES **407**

Psicologia **413**

IDOSOS LGBTQIA+: INVISIBILIDADE SOCIAL E ACESSO A CUIDADOS DE SAÚDE **413**

A PRÁTICA EM PSICOLOGIA NA CLÍNICA-ESCOLA: UM ESTUDO DAS DEMANDAS EM SAÚDE **418**

O IMPACTO DO AFETO NA CONSTITUIÇÃO PSIQUICA DE CRIANÇAS INSTITUCIONALIZADAS: ANÁLISE DO FILME O CONTADOR DE HISTÓRIAS**424**

Publicidade e Propaganda **429**

ADULTIZAÇÃO E EROTIZAÇÃO DE CRIANÇAS – PERCEPÇÕES SOBRE MODA INFANTIL E IMAGENS DE CATÁLOGOS **429**

CARTOGRAFIAS FOTOGRÁFICAS DE VIVÊNCIAS LGBTQIANP+ EM MARÍLIA – SP **435**

JUVENTUDES BRASILEIRAS E REPRESENTAÇÃO SOCIAL NO CINEMA BRASILEIRO. **439**

CELEBRIDADES E INFLUENCIADORES DIGITAIS: ANÁLISE AUDIOVISUAL E RECEPÇÃO DO PÚBLICO EM PEÇAS DA ELSEVE NO INSTAGRAM **445**

RESPONSABILIDADE SOCIAL NA PUBLICIDADE – ESTUDO DE CASO L'OCCITANE **451**

Ensino médio **456**

DESENVOLVIMENTO DE UMA EXTRUSORA PARA RECICLAGEM DE SACOS PLÁSTICOS EM FILAMENTO PARA IMPRESSORA 3D **456**

SISTEMA AUTOMATIZADO COM SENSOR DE PRESENÇA PARA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA EM SALAS DE AULA. **461**

POLÍTICA PARA QUEM? JUVENTUDE E REPRESENTATIVIDADE **467**

APRESENTAÇÃO

É com grande satisfação que o Núcleo de Pesquisa apresenta os Anais do Seminário de Iniciação Científica da Universidade de Marília – SEMIC. Esta publicação materializa o amadurecimento acadêmico e o talento investigativo de nossos discentes e docentes, consolidando-se como o registro oficial de uma ciência vibrante e aplicada. Mais do que uma compilação de resumos, este livro reflete o compromisso inabalável da UNIMAR com o indissociável tripé do ensino, pesquisa e extensão, reunindo investigações de excelência que dialogam diretamente com as demandas das múltiplas áreas do saber.

A iniciação científica se consolida, a cada edição do SEMIC, como pilar fundamental para a construção do conhecimento e a formação de profissionais de vanguarda. Ao incentivar o contato com a pesquisa desde os primeiros anos da graduação, estimulamos o pensamento crítico, o rigor metodológico e a autonomia intelectual. Sob a ótica da coordenação, cada trabalho aqui registrado representa um passo estratégico em direção à inovação tecnológica, ao desenvolvimento humano e à transformação social.

Nesta obra, reunimos contribuições de elevado valor teórico e prático, evidenciando o empenho coletivo de orientadores e acadêmicos na produção de uma ciência sólida. Convidamos toda a comunidade a explorar estas páginas, certos de que as descobertas aqui partilhadas cumprirão o papel mais nobre da academia: semear novos questionamentos, inspirar parcerias e fazer com que o conhecimento ultrapasse os muros da universidade para impactar positivamente a sociedade. Desejamos a todos uma leitura enriquecedora.

Profa. Dra. Walkiria Martinez Heinrich Ferrer
Coordenadora do Núcleo Integrado de Pesquisa e Extensão – NIPEX
Universidade de Marilia.
Junho de 2026.

Administração

TECNOLOGIA, CULTURA ORGANIZACIONAL E GERAÇÃO Z: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE ESTRUTURA, TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E ADAPTAÇÃO ORGANIZACIONAL

RIBEIRO, Luiza Vitória de Carvalho* (PIBIC/CNPq); SELES, Bruno Michel Roman Pais** (orientador)

RESUMO

A transformação digital tem promovido mudanças significativas nas estruturas organizacionais, nos modelos de gestão de pessoas e nas relações entre empresas e colaboradores, especialmente diante da crescente inserção da Geração Z no mercado de trabalho. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, como as organizações utilizam tecnologia e comunicação digital na gestão de pessoas, bem como identificar os principais desafios relacionados à adaptação organizacional às expectativas da Geração Z. A pesquisa foi conduzida com base no método de revisão sistemática proposto por Tranfield, Denyer e Smart, estruturado nas etapas de planejamento, condução e análise da revisão. A busca inicial identificou 126 artigos nas bases Scopus, Web of Science, ScienceDirect e SpringerLink. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, leitura dos resumos e remoção de duplicidades, 34 artigos compuseram a análise final. Os resultados demonstram que a transformação digital intensificou o uso de plataformas colaborativas, inteligência artificial, people analytics e comunicação digital interna nas práticas de gestão de pessoas. Além disso, identificou-se que a Geração Z valoriza autonomia, flexibilidade, propósito organizacional, diversidade, feedback contínuo e ambientes participativos. Entretanto, muitas organizações ainda apresentam estruturas hierárquicas rígidas, baixa participação dos colaboradores nos processos decisórios e dificuldades em adaptar modelos tradicionais de liderança às novas expectativas geracionais. Observou-se também que empresas com culturas organizacionais mais flexíveis, digitais e colaborativas possuem maior capacidade de atração e retenção de jovens talentos. Conclui-se que a adaptação organizacional à Geração Z exige não apenas investimentos em tecnologia, mas também mudanças culturais profundas, envolvendo liderança horizontalizada, valorização do bem-estar, comunicação transparente e maior participação dos colaboradores nos processos organizacionais.

Palavras-chave: Geração Z; Gestão de pessoas; Transformação digital.

ABSTRACT

Digital transformation has significantly changed organizational structures, people management models and relationships between companies and employees, especially due to the increasing participation of Generation Z in the labor market. In this context, this study aims to analyze,

*Discente do Curso de Administração da Universidade de Marília (UNIMAR). Bolsista PIBIC/CNPq UNIMAR.
**Docente e Coordenador do Curso de Administração da Universidade de Marília (UNIMAR)

through a systematic literature review, how organizations use technology and digital communication in human resource management, as well as identify the main challenges related to organizational adaptation to Generation Z expectations. The research was conducted based on the systematic review method proposed by Tranfield, Denyer and Smart (2003), structured into planning, conducting and analysis stages. The initial search identified 126 articles in the Scopus, Web of Science, ScienceDirect and SpringerLink databases. After applying inclusion and exclusion criteria, abstract reading and duplicate removal, 34 articles composed the final analysis. The results demonstrate that digital transformation intensified the use of collaborative platforms, artificial intelligence, people analytics and internal digital communication in human resource management practices. In addition, Generation Z values autonomy, flexibility, organizational purpose, diversity, continuous feedback and participative environments. However, many organizations still present rigid hierarchical structures, low employee participation in decision-making processes and difficulties in adapting traditional leadership models to new generational expectations. It was also observed that organizations with more flexible, digital and collaborative cultures have greater capacity to attract and retain young talents. It is concluded that organizational adaptation to Generation Z requires not only investments in technology, but also deep cultural changes involving horizontal leadership, well-being appreciation, transparent communication and greater employee participation in organizational processes.

Keywords: Digital transformation; Generation Z; People management.

INTRODUÇÃO

A transformação digital vem alterando profundamente as organizações contemporâneas, influenciando estruturas organizacionais, modelos de liderança e práticas de gestão de pessoas. O avanço das tecnologias digitais, associado à ampliação da comunicação organizacional mediada por plataformas digitais, exige maior flexibilidade e capacidade adaptativa das empresas (VERHOEF et al., 2021).

Paralelamente, a entrada da Geração Z no mercado de trabalho tem ampliado os desafios organizacionais relacionados à retenção de talentos, engajamento e cultura organizacional. Os profissionais dessa geração apresentam elevada familiaridade com tecnologias digitais, valorização da diversidade, flexibilidade, propósito organizacional e participação nos processos decisórios (SCHROTH, 2019).

Nesse cenário, compreender como as organizações utilizam tecnologia e comunicação digital na gestão de pessoas torna-se essencial para analisar os desafios da adaptação organizacional às novas demandas geracionais. Assim, este estudo busca responder às seguintes questões: como as organizações utilizam tecnologia e comunicação digital na gestão de pessoas? As empresas oferecem autonomia e participação aos colaboradores? Quais são os principais desafios para adaptação à Geração Z? E em que medida a cultura organizacional está preparada para receber e reter esses profissionais?

DESENVOLVIMENTO

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão sistemática da literatura baseada no método proposto por Tranfield, Denyer e Smart (2003), amplamente utilizado em pesquisas organizacionais e administrativas. O método permite maior rigor científico na seleção, análise e síntese da produção acadêmica.

A revisão foi estruturada em três etapas: planejamento da revisão, condução da pesquisa bibliográfica e análise dos resultados. Foram utilizados os descritores “Generation Z”, “digital transformation”, “organizational culture”, “human resource management” e “organizational adaptation”. A busca inicial identificou 126 artigos nas bases Scopus, Web of Science, ScienceDirect e SpringerLink. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, leitura dos resumos e remoção de duplicidades, 34 artigos foram selecionados para análise final.

Os resultados demonstram que a digitalização organizacional modificou significativamente as práticas de gestão de pessoas. Ferramentas como plataformas colaborativas, softwares de gestão de desempenho, inteligência artificial aplicada ao recrutamento e sistemas de people analytics passaram a integrar as rotinas organizacionais (BONDAROUK; BREWSTER, 2016).

Além disso, a comunicação digital interna ganhou papel estratégico no relacionamento com colaboradores, permitindo maior integração, compartilhamento de informações e feedback em tempo real. Organizações mais digitalizadas tendem a desenvolver estruturas menos hierárquicas e mais colaborativas (KANE et al., 2015).

Entretanto, a literatura aponta que muitas empresas ainda enfrentam dificuldades para adaptar suas culturas organizacionais às expectativas da Geração Z. Jovens profissionais valorizam autonomia, aprendizado contínuo, reconhecimento, saúde mental e participação ativa nas decisões organizacionais (CHILLAKURI, 2020).

Outro aspecto recorrente identificado refere-se à necessidade de transformação da liderança organizacional. Modelos tradicionais de liderança verticalizada mostram-se menos eficazes diante de uma geração que prioriza diálogo, transparência, diversidade e propósito organizacional (SCHROTH, 2019).

Observou-se ainda que empresas que promovem cultura organizacional baseada em inovação, colaboração e flexibilidade apresentam maior alinhamento com os valores da Geração Z, favorecendo maior engajamento, retenção e satisfação no trabalho.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a transformação digital vem promovendo mudanças relevantes na estrutura organizacional e na gestão de pessoas, especialmente diante da inserção da Geração Z no mercado de trabalho. A literatura demonstra que o uso de tecnologias digitais na comunicação interna, recrutamento, gestão de desempenho e relacionamento com colaboradores tornou-se elemento estratégico para as organizações contemporâneas.

Entretanto, os desafios relacionados à adaptação organizacional ultrapassam a dimensão tecnológica, exigindo mudanças culturais e estruturais profundas. A Geração Z valoriza autonomia, flexibilidade, propósito e participação ativa nos processos organizacionais, demandando modelos de liderança mais colaborativos e ambientes menos burocráticos.

Assim, verifica-se que organizações preparadas para receber e reter profissionais da Geração Z são aquelas capazes de integrar transformação digital, inovação organizacional e cultura participativa. Ainda há necessidade de evolução em aspectos relacionados à comunicação transparente, valorização do bem-estar, inclusão e desenvolvimento contínuo dos colaboradores.

REFERÊNCIAS

BONDAROUK, Tanya; BREWSTER, Chris. Conceptualising the future of HRM and technology research. The International Journal of Human Resource Management, v. 27, n. 21, p. 2652-2671, 2016.

CHILLAKURI, Bharat. Understanding Generation Z expectations for effective onboarding. Journal of Organizational Change Management, v. 33, n. 7, p. 1277-1296, 2020.

KANE, Gerald C. et al. Strategy, not technology, drives digital transformation. MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press, 2015.

SCHROTH, Heather. Are you ready for Gen Z in the workplace? California Management Review, v. 61, n. 3, p. 5-18, 2019.

TRANFIELD, David; DENYER, David; SMART, Palminder. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. British Journal of Management, v. 14, n. 3, p. 207-222, 2003.

VERHOEF, Peter C. et al. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. Journal of Business Research, v. 122, p. 889-901, 2021.

Análise e desenvolvimento de sistemas

DESENVOLVIMENTO DO PORTAL CIENTIFIQ: AMBIENTE DIGITAL PARA MAPEAMENTO E DIVULGAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA UNIVERSITÁRIA

CARRARA, Nathan Nogueira (bolsista PIIC/UNIMAR); MARCONATO, Rayssa Gomides (voluntária PIIC/UNIMAR); TAVARES, Henrique Leal Tavares (Orientador)

RESUMO

A pesquisa científica desempenha papel fundamental na produção de conhecimento, no desenvolvimento tecnológico e na formação acadêmica dos estudantes. Entretanto, em muitas instituições de ensino superior, as informações relacionadas a projetos de pesquisa, grupos de estudo, editais e oportunidades de iniciação científica encontram-se dispersas em diferentes canais de comunicação, dificultando o acesso e reduzindo o engajamento da comunidade acadêmica. Nesse contexto, o presente trabalho apresenta o desenvolvimento do portal Cientifiq, uma plataforma digital voltada ao mapeamento, organização e divulgação da produção científica universitária. O objetivo do projeto é centralizar informações relacionadas à pesquisa institucional, promovendo a integração entre estudantes, docentes e grupos de pesquisa por meio de um ambiente digital acessível e intuitivo. A metodologia adotada contempla levantamento bibliográfico, definição de requisitos, modelagem da arquitetura do sistema, prototipação de interfaces, desenvolvimento de software e validação incremental das funcionalidades implementadas. Para a construção da solução foram utilizadas as tecnologias C#, NHibernate, MySQL e Vue.js, além da aplicação de metodologias ágeis para gerenciamento e execução das atividades. Entre os resultados parciais alcançados destacam-se a definição da arquitetura tecnológica da plataforma, a modelagem inicial do banco de dados, a implementação das primeiras funcionalidades do backend e frontend e a prototipação das principais interfaces do sistema. Os avanços obtidos demonstram a viabilidade técnica da proposta e evidenciam o potencial do Cientifiq para ampliar a visibilidade das atividades científicas institucionais.

Palavras-chave: Engajamento estudantil; Pesquisa acadêmica; Plataforma digital.

ABSTRACT

Scientific research plays a fundamental role in knowledge production, technological development and academic training. This work presents the development of Cientifiq, a digital platform designed to map, organize and disseminate university scientific production. The platform aims to centralize information and promote interaction among students, professors and research groups through an accessible and intuitive environment.

Keywords: Academic research; Digital platform; Student engagement.

*Discente do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas na Universidade de Marília (UNIMAR). Bolsista do Programa de Iniciação Científica PIIC UNIMAR.
**Discente do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas na Universidade de Marília (UNIMAR). Voluntária do Programa de Iniciação Científica – PIIC UNIMAR.
***Docente do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas na Universidade de Marília (UNIMAR). henrique.tavares@unimar.br

INTRODUÇÃO

A produção científica representa um dos principais pilares das instituições de ensino superior, contribuindo para o avanço do conhecimento e para o desenvolvimento social, tecnológico e econômico. Apesar de sua relevância, muitas universidades ainda enfrentam desafios relacionados à divulgação de projetos de pesquisa e à aproximação entre pesquisadores e estudantes interessados em atividades científicas.

A falta de centralização das informações pode dificultar o acesso dos discentes às oportunidades de iniciação científica, reduzindo a participação estudantil e limitando a disseminação do conhecimento produzido no ambiente acadêmico. Diante desse cenário, torna-se necessário o desenvolvimento de ferramentas tecnológicas que promovam maior integração entre os agentes envolvidos na pesquisa universitária.

Nesse contexto, surge o projeto Cientifiq, uma plataforma digital concebida para organizar, centralizar e divulgar informações relacionadas à produção científica institucional, oferecendo um ambiente único para consulta de projetos, oportunidades de pesquisa e interação entre docentes e estudantes.

DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do portal Cientifiq fundamenta-se na compreensão de que a produção científica constitui um dos principais mecanismos de geração, disseminação e aplicação do conhecimento no ambiente universitário. Entretanto, estudos relacionados à educação digital e ao engajamento acadêmico indicam que a fragmentação das informações sobre projetos de pesquisa, grupos de estudo e oportunidades de iniciação científica pode representar uma barreira à participação estudantil e à visibilidade das atividades científicas desenvolvidas nas instituições de ensino superior.

Partindo dessa problemática, a pesquisa foi estruturada com o objetivo de investigar de que forma uma plataforma digital centralizada pode contribuir para ampliar o acesso às oportunidades de pesquisa, fortalecer a comunicação entre docentes e discentes e promover maior integração entre os diferentes atores envolvidos na produção científica universitária. Para isso, inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico envolvendo temas relacionados às tecnologias digitais na educação, divulgação científica, engajamento estudantil e sistemas de informação aplicados ao contexto acadêmico.

A etapa de revisão da literatura permitiu identificar que ambientes digitais voltados à organização e disseminação do conhecimento podem favorecer a democratização do acesso à informação, ampliar a participação dos estudantes em atividades científicas e contribuir para a formação de uma cultura acadêmica mais colaborativa. Além disso, os estudos analisados evidenciaram a importância da utilização de ferramentas tecnológicas capazes de aproximar estudantes e pesquisadores, reduzindo barreiras de acesso e promovendo maior visibilidade às iniciativas institucionais de pesquisa.

Com base nos referenciais teóricos e nas necessidades identificadas junto à comunidade acadêmica, foram definidos os requisitos do portal Cientifiq, contemplando funcionalidades voltadas ao cadastro e gerenciamento de projetos, divulgação de oportunidades de iniciação científica, organização das informações por áreas do conhecimento e facilitação da interação entre pesquisadores e estudantes interessados em atividades científicas. Paralelamente, foram

realizadas atividades de modelagem conceitual, definição dos fluxos de navegação e estruturação dos mecanismos necessários para organização e recuperação das informações.

Os resultados parciais obtidos demonstram a viabilidade da proposta e evidenciam o potencial da plataforma para contribuir com a gestão e disseminação da produção científica institucional. A centralização das informações em um único ambiente digital tende a reduzir dificuldades relacionadas à localização de oportunidades de pesquisa, favorecer a comunicação entre docentes e discentes e ampliar a visibilidade dos projetos desenvolvidos na universidade.

Sob a perspectiva acadêmica, a proposta apresenta relevância ao buscar fortalecer a cultura científica universitária, estimular o ingresso de estudantes em programas de iniciação científica e promover maior aproximação entre ensino, pesquisa e inovação. Dessa forma, o Cientifiq configura-se não apenas como uma solução tecnológica, mas como um instrumento de apoio à produção e à difusão do conhecimento científico, alinhado às demandas contemporâneas de transformação digital no ensino superior e aos objetivos institucionais de incentivo à pesquisa.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos até o momento demonstram que o portal Cientifiq apresenta potencial para se tornar uma ferramenta relevante no contexto universitário, contribuindo para a centralização das informações científicas e para a ampliação do acesso dos estudantes às atividades de pesquisa.

A definição da arquitetura tecnológica, a modelagem inicial do banco de dados, a implementação das funcionalidades básicas e a prototipação das interfaces confirmam a viabilidade técnica do projeto e estabelecem uma base sólida para as próximas etapas de desenvolvimento.

Espera-se que a conclusão da plataforma proporcione maior visibilidade à produção científica institucional, fortaleça a interação entre docentes e discentes e estimule a participação dos estudantes em programas de iniciação científica, pesquisa e inovação, contribuindo para o fortalecimento da cultura científica universitária.

REFERÊNCIAS

DU BOIS, Paul. MySQL cookbook. 3. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2013.

FERRARI, Anusca. Digital competence in practice: an analysis of frameworks. Seville: Joint Research Centre of the European Commission, 2013.

MACRAE, Callum. Vue.js up and running. Sebastopol: O'Reilly Media, 2018.

PRESSMAN, Roger S. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

SCHWABER, Ken; BEEDLE, Mike. Agile software development with Scrum. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.

SIEMENS, George. Connectivism: a learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, v. 2, n. 1, p. 3-10, 2005.

DESENVOLVIMENTO DO PORTAL UNILIGAS: SOLUÇÃO TECNOLÓGICA PARA A PROMOÇÃO E ENGAJAMENTO EM EVENTOS ACADÊMICOS

MARCONATO, Rayssa Gomides* (bolsista PIIC/UNIMAR); TAVARES, Henrique Leal** (Orientador).

RESUMO

A crescente digitalização do ensino superior tem impulsionado a adoção de soluções tecnológicas voltadas à ampliação da participação estudantil e ao fortalecimento das atividades acadêmicas. Nesse contexto, o presente trabalho apresenta o desenvolvimento do portal UniLigas, uma plataforma digital destinada à divulgação e ao gerenciamento de eventos promovidos por ligas acadêmicas. O objetivo é centralizar informações, ampliar a visibilidade das iniciativas universitárias e estimular o engajamento dos estudantes em atividades de ensino, pesquisa e extensão. A metodologia adotada baseia-se em princípios da engenharia de software, utilizando desenvolvimento iterativo, testes contínuos e validação progressiva das funcionalidades. A solução foi desenvolvida com Vue.js, C#, MySQL e NHibernate, além de infraestrutura em nuvem para hospedagem e testes. A fundamentação teórica apoia-se em estudos sobre tecnologias digitais na educação, engajamento estudantil e metodologias ágeis. Resultados preliminares indicam avanços significativos na implementação dos módulos administrativos e das áreas destinadas às ligas acadêmicas, bem como boa estabilidade e usabilidade observadas durante testes internos. Conclui-se que a plataforma apresenta potencial para fortalecer a participação estudantil e contribuir para a integração entre universidade, ligas acadêmicas e comunidade.

Palavras-chave: Engajamento Estudantil; Eventos Acadêmicos; Tecnologia Educacional.

ABSTRACT

The increasing digitalization of higher education has encouraged the adoption of technological solutions aimed at expanding student participation and strengthening academic activities. This study presents the development of the UniLigas portal, a digital platform designed to promote and manage events organized by academic leagues. The platform seeks to centralize information, increase the visibility of academic initiatives, and encourage student engagement in teaching, research, and extension activities. Preliminary results indicate significant progress in the implementation of the platform and its potential contribution to academic engagement.

Keywords: Academic Events; Educational Technology; Student Engagement.

INTRODUÇÃO

A transformação digital tem promovido mudanças significativas no ensino superior, ampliando as possibilidades de comunicação, colaboração e participação dos estudantes em atividades acadêmicas. Nesse cenário, instituições de ensino vêm buscando soluções tecnológicas capazes

*Discente do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas na Universidade de Marília (UNIMAR). Bolsista do Programa de Iniciação Científica PIIC UNIMAR.
**Docente do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas na Universidade de Marília (UNIMAR). henrique.tavares@unimar.br

de aproximar a comunidade universitária de oportunidades relacionadas ao ensino, à pesquisa e à extensão.

As ligas acadêmicas desempenham papel relevante nesse contexto ao promover eventos científicos, palestras, minicursos, ações de extensão e atividades complementares que contribuem para a formação acadêmica e profissional dos estudantes. Entretanto, a divulgação dessas iniciativas frequentemente ocorre de forma descentralizada, dificultando o acesso às informações e reduzindo o alcance das ações desenvolvidas.

Estudos recentes demonstram que tecnologias digitais podem contribuir significativamente para o aumento do engajamento estudantil quando utilizadas para facilitar o acesso à informação, estimular a interação e fortalecer a participação acadêmica (BOND et al., 2020). De forma complementar, segundo a UNESCO (2023), ambientes digitais bem estruturados favorecem a inclusão educacional e ampliam as oportunidades de participação dos estudantes nas atividades universitárias.

Diante desse contexto, o projeto UniLigas propõe o desenvolvimento de uma plataforma digital destinada à centralização e divulgação de eventos acadêmicos promovidos por ligas estudantis, buscando ampliar sua visibilidade, fortalecer a participação da comunidade universitária e contribuir para a integração entre ensino, pesquisa e extensão.

DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do portal UniLigas foi fundamentado em conceitos relacionados às tecnologias digitais aplicadas à educação, metodologias ágeis de desenvolvimento de software e estratégias voltadas ao fortalecimento do engajamento estudantil.

Segundo Siemens (2005), as tecnologias digitais transformam os processos de interação e construção do conhecimento, possibilitando novas formas de aprendizagem e colaboração. Complementarmente, Ferrari (2013) destaca que ferramentas digitais contribuem para a comunicação entre instituições e estudantes, favorecendo maior participação nas atividades acadêmicas.

Mais recentemente, Bond et al. (2020), por meio de uma revisão sistemática da literatura, evidenciaram que ambientes digitais educacionais apresentam potencial para ampliar o engajamento estudantil, promover interação social e estimular a participação em atividades acadêmicas. Da mesma forma, a UNESCO (2023) ressalta que a utilização adequada da tecnologia pode ampliar o acesso dos estudantes às oportunidades educacionais e fortalecer sua integração com a comunidade universitária.

Além dos aspectos tecnológicos, estudos apontam que a participação em atividades extracurriculares e cocurriculares contribui para o aumento do engajamento estudantil, para o fortalecimento do vínculo com a instituição de ensino e para melhores resultados acadêmicos, favorecendo a permanência e o desenvolvimento dos estudantes no ambiente universitário (BERGEN-CICO, 2013). Dessa forma, a centralização e a divulgação eficiente dessas oportunidades tornam-se fatores relevantes para ampliar seu alcance e potencial impacto.

Para atender a esses objetivos, o UniLigas está sendo desenvolvido utilizando Vue.js para construção da interface do usuário (MACRAE, 2018), C# para implementação do backend (TROELSEN; JAPIKSE, 2021), MySQL para armazenamento dos dados (DU BOIS, 2013) e NHibernate como ferramenta de persistência. O processo de desenvolvimento segue princípios da engenharia de software e metodologias ágeis, especialmente Scrum e Kanban, permitindo

evolução contínua da plataforma por meio de ciclos iterativos de desenvolvimento, testes e validação (PRESSMAN; MAXIM, 2014; BOEHM; TURNER, 2004).

A arquitetura proposta busca garantir escalabilidade, manutenibilidade e usabilidade, permitindo que ligas acadêmicas, administradores e estudantes tenham acesso a um ambiente intuitivo para divulgação e acompanhamento de eventos acadêmicos.

CONCLUSÃO

O UniLigas apresenta potencial para transformar a divulgação e o gerenciamento de eventos acadêmicos, promovendo maior integração entre estudantes, ligas acadêmicas e universidade. A plataforma vai além da centralização de informações, constituindo-se como um ambiente capaz de estimular o engajamento estudantil e fortalecer as ações de ensino, pesquisa e extensão.

Os resultados preliminares obtidos demonstram aderência aos objetivos propostos e indicam perspectivas positivas para as próximas etapas do projeto, incluindo ampliação das funcionalidades e validação com usuários reais.

REFERÊNCIAS

BERGEN-CICO, Dessa. Exploring the association between campus co-curricular involvement and academic achievement. Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice, v. 14, n. 3, p. 329-343, 2013.

BOEHM, Barry W.; TURNER, Richard. Balancing agility and discipline: a guide for the perplexed. Boston: Addison-Wesley, 2004.

BOND, Melissa et al. Mapping research in student engagement and educational technology in higher education: a systematic evidence map. International Journal of Educational Technology in Higher Education, v. 17, n. 2, p. 1-30, 2020.

DU BOIS, Paul. MySQL cookbook. 3. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2013.

FERRARI, Anusca. Digital competence in practice: an analysis of frameworks. Seville: Joint Research Centre of the European Commission, 2013.

MACRAE, Callum. Vue.js up and running: building accessible and performant web apps. Sebastopol: O'Reilly Media, 2018.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. Software engineering: a practitioner's approach. 8. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2014.

SIEMENS, George. Connectivism: a learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, v. 2, n. 1, p. 3-10, 2005.

TROELSEN, Andrew; JAPIKSE, Philip. Pro C# 9 with .NET 5: foundational principles and practices in programming. New York: Apress, 2021.

UNESCO. Global education monitoring report 2023: technology in education – a tool on whose terms? Paris: UNESCO, 2023.

Arquitetura e Urbanismo

AQUECIMENTO GLOBAL E SUA INCIDÊNCIA EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL

ARAÚJO, Eduarda Silva*; MORAES, Sonia Cristina Bocardi de**.

RESUMO

Este trabalho busca compreender como os atuais acontecimentos climáticos afetam direta e indiretamente as populações que residem em moradias de baixa renda. Até o momento, foi realizado levantamento bibliográfico em bases como SciELO, Google Scholar e PubMed, identificando 12 artigos relevantes. A análise preliminar sugere que a exposição excessiva de ambientes sujeitos às ações do clima cada vez mais notórias no atual contexto do aquecimento climático pode causar desconforto e danos à saúde dos moradores de baixa renda. Dentro desse contexto, faz-se necessário a busca por alternativas e métodos de construção que diminuam o fator desconforto térmico dessa população em específico, visando também alternativas de baixo investimento e fácil acesso para a resolução do problema. A próxima etapa será relacionar os materiais coletados visando encontrar as partes mais relevantes dessas obras para a pesquisa em questão.

Palavras-chave: Conforto térmico. Aquecimento global. Arquitetura sustentável.

ABSTRACT

This work seeks to understand how current climate events directly and indirectly affect populations living in low-income housing. To date, a literature review has been conducted in databases such as SciELO, Google Scholar, and PubMed, identifying 12 relevant articles. Preliminary analysis suggests that excessive exposure of environments subject to increasingly noticeable climate change in the current context of global warming can cause discomfort and harm to the health of low-income residents. Within this context, it is necessary to seek alternatives and construction methods that reduce thermal discomfort for this specific population, also targeting low-investment and easily accessible solutions to the problem. The next step will be to correlate the collected materials to identify the most relevant parts of these works for the research in question.

Keywords: Thermal comfort. Global warming. Sustainable architecture.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o aquecimento global cresceu de forma significativa, tornando-

*Acadêmica do curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Marília. Bolsista: Programa de Iniciação Científica-PIIC/UNIMAR.E-mail: eduardasilvaaraujo30@gmail.com

**Arquiteta e Urbanista pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (1985); Mestre em Filosofia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2004), Doutora em Ciência da Informação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2020). Docente do curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Marília. Orientador do Programa de Iniciação Científica- PIIC/UNIMAR. E-mail: soniamoraesarquitetura89@gmail.com

se necessário adotar mudanças na forma como se constroem edificações, a fim de diminuir o impacto do desconforto térmico e suas consequências na saúde dos moradores. Essa mudança levanta questionamentos acerca de como pessoas de baixa renda e sem possibilidade de acesso a métodos inovadores e de alto investimento podem lidar com tais transformações.
Para a condução desta pesquisa, que se trata de uma pesquisa de abordagem bibliográfica.
Será utilizada a literatura contida nos trabalhos realizados pelos autores a seguir e seus respectivos assuntos. As pesquisas em arquitetura bioclimática evoluem de forma cíclica e complementar. Olgyay (2015) introduz o design climático, Givoni (1994) fornece ferramentas técnicas, Lamberts, Dutra & Pereira (1997) evidenciam os impactos energéticos e econômicos de ignorá-los no Brasil, e Gartland (2010) destaca como o ambiente urbano agrava os desafios, reforçando a urgência desses princípios.
No Brasil, as pesquisas revelam tanto limitações quanto alternativas. Modelos padronizados ignoram a diversidade climática e geram desconforto, mas soluções de baixo custo viabilizam a adaptação técnica às realidades locais, validando os princípios bioclimáticos no contexto nacional. Assim, a arquitetura bioclimática se consolida como uma necessidade urgente. Mais do que eficiência energética ou conforto, trata-se de reduzir desigualdades, proteger a saúde pública e garantir justiça ambiental em um cenário de mudanças climáticas.

O presente estudo tem como objetivo analisar de quais maneiras as variações climáticas podem afetar as populações mais pobres, e analisar através de estudos bibliográficos quais medidas podem ser adotadas para a melhoria do conforto térmico dessa população em questão.

Trata-se de uma pesquisa de abordagem bibliográfica. Até o momento, foi realizado levantamento bibliográfico utilizando palavras-chave em português e inglês (conforto térmico, aquecimento global, arquitetura sustentável). A próxima etapa será a análise a fundo dos estudos em questão para fichamento e elaboração do esqueleto do texto, dando início à escrita com base nas várias informações coletadas.

1.CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

Do ponto de vista histórico até a atualidade, a evolução do planeta Terra se destacou por diversas mudanças climáticas e atmosféricas bastante variadas entre si. O planeta está entrando em um processo de aumento das temperaturas, causada pela própria natureza, porém que se acentua com as atividades humanas e de indústrias ganha notoriedade. (Rosa; Sant'anna Neto, 2005). Na concepção de Ribeiro; Gonçalves (2006) o diálogo muda para a ideia de que a volumetria da construção é capaz de alterar as características originais do clima de forma negativa. Essa alteração ocorre devido às toneladas de poluentes que são despejados na atmosfera diariamente, sendo eles os responsáveis pelas alterações de temperatura no clima urbano. Segundo o autor Olgyay (2015) o clima é um aspecto permanente de um local, portanto mais original do que qualquer objeto, construção ou costume da cultura local. Usando como régua um arquiteto que projeta levando em consideração o clima da localidade onde seu projeto arquitetônico está inserido, torna seu projeto único de forma a atender as necessidades do clima local. Silva (2003) traz à tona a discussão a respeito dos diversos climas e bioclimas brasileiros, destacando que habitações de interesse popular não deveriam ser projetadas e executadas de forma errônea sem uma prévia avaliação dos fatores climáticos ligados àquela localidade. O autor assegura que ao longo dos anos foram desenvolvidas diversas pesquisas que buscam estudar as reações do corpo e mentalidade humana expostas às variações do clima e suas trocas térmicas do corpo com o meio em que ele está inserido. Na busca por se obter a combinação de uma série de fatores que proporciona ao corpo conforto térmico.

2.HABITAÇÕES POPULARES

A grande demanda por esse tipo de habitações, chamadas de interesse social, pode afetar a sua qualidade. Isso ocorre por culpa da urgência dos órgãos governamentais em sanar o déficit de massa populacional que não possui um imóvel, enquanto por outro lado se encontra o interesse das grandes construtoras no ganho econômico. Assim surge o problema relacionado à qualidade dessas habitações, que não recebem toda atenção por parte dos órgãos fiscalizadores, que por sua vez acabam por prejudicar os beneficiários desses programas habitacionais. (Morais, 2013). Seguindo a linha de pensamento do autor Silva (2003) supramencionado Morais (2013) também discute a respeito da diversidade bioclimática existente no país, porém voltado para o assunto das grandes construtoras e órgãos estaduais que mais uma vez deixam a desejar, já que segundo o autor mesmo essas grandes empresas e prefeituras estaduais estando cientes da diversidade bioclimática brasileira, ignoram esse fato para fazer uso de um mesmo projeto padrão em diferentes regiões sem considerar as circunstâncias climáticas únicas dessas localidades. Monteiro (2014) destaca que em países como o Brasil, um ponto importante no quesito de sustentabilidade das moradias populares é garantir o conforto térmico dos moradores. Mesmo com baixo orçamento é possível criar moradias agradáveis termicamente através de técnicas simples que contribuem para a economia de energia e bem estar populacional.

Coisa que segundo o Monteiro (2014) não ocorre em habitações de interesse social pois a construção dessas moradias faz uso de um projeto padrão muito utilizado por órgãos estaduais, trazendo junto a eles sérios problemas de implantação relativos principalmente ao conforto térmico e quesitos como a captação de ventilação natural e absorção de altas temperaturas.

3.ESTRATÉGIAS CONSTRUTIVAS

Além das populações beneficiárias desses programas, existe também a população residente de habitações informais e insalubres onde as condições climáticas se tornam mais evidentes. Ribeiro; Gonçalves (2006) passam uma descrição sobre suas características. Elas se caracterizam predominantemente por casas em alvenaria e laje estrutural ou cobertura de amianto. Onde apesar da instalação de infraestruturas, isso não se faz suficiente para melhorar a qualidade das moradias da população. Outros pontos importantes para se discutir são a falta de vegetação, a alta densidade, e a impermeabilização do solo que aumentam a exposição da população a riscos nem sempre visíveis.

Outro item a se observar são os materiais construtivos utilizados pois esses materiais podem ser divididos em 2 tipos que por sua vez afetam a temperatura das construções. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2017) o desempenho térmico de um material é avaliado por meio da resistência térmica, ou seja, a sua capacidade de reter calor e a sua capacidade de transmitância térmica entendida como a sua capacidade de transmitir calor. Essas medidas têm a função de apresentar como o calor se comporta ao entrar em contato com diversos materiais construtivos, considerando suas características como por exemplo espessura, do que ele é composto, sua forma e suas reações ao calor. Esses materiais são em grande parte responsáveis pela retenção de calor nas áreas urbanas. Eles absorvem e retêm mais a temperatura do que materiais naturais utilizados nas áreas rurais de menor urbanização. Enquanto a temperatura em superfícies escuras e secas pode chegar a 88°C ao dia, à temperatura em áreas de vegetação com superfície umidade pode chegar a apenas 18°C. A alta da temperatura produzida pelo ser humano juntamente a menores velocidades dos ventos e aumento da poluição do ar podem contribuir para o acontecimento de um fenômeno denominado de ilhas de calor. Este fenômeno não causa apenas desconfortos, suas altas temperaturas, a falta de sombreamento e sua contribuição no agravamento da poluição atmosférica tem sérios efeitos sobre a saúde e a mortalidade da população. Esse fenômeno

urbano aumenta os custos através de demandas para a construção e manutenção de infraestruturas, gerenciamento de enchentes e formação de resíduos poluentes (Gartland, 2010).

Juntamente com o recente aumento das pesquisas na área, ocorreu um grande aumento do interesse por parte da saúde pública pelas consequências do calor em frente à saúde da população, parte desse interesse se deve ao recente cenário onde a frequência e duração das ondas de calor têm aumentado significativamente em todo o mundo, usando como régua a onda de calor de maio de 2010 que se passou em Ahmedabad, Índia. Essa onda foi relacionada a um grande aumento de mortes por todas as causas. Ocorreram 4.462 mortes por todas as causas, somando 43,1% a mais do que em outro período usado como comparação com 3.118 mortes. (Organização Mundial da Saúde, 2018). Ar-condicionado, utilização de determinados materiais de construção, espessura das paredes, proteção da luz solar direta, ventilação sem uso de poder energético e aumento da circulação do ar podem auxiliar para abaixar as altas temperaturas e diminuir a ocorrência de doenças relacionadas. Porém uma grande parcela de habitantes em países em desenvolvimento e grupos de baixa renda em países desenvolvidos não têm possibilidade de acesso a moradias com essas características. Como resultado, esses grupos populacionais estão em maior exposição a riscos de mortalidade relacionada ao calor.

Pesquisas conduzidas em São Paulo, Brasil mostram que pessoas com menor escolaridade são mais suscetíveis à mortalidade relacionada ao calor. Aparelhos de refrigeração elétrica também podem reforçar mais esse abismo existente entende desigualdades e saúde, prejudicando a população que não possui acesso a moradia com esses tipos de aparatos elétricos. Estratégias podem ser tomadas para mudar a realidade desse panorama apresentado até o momento. Entre elas temos a eficiência energética que segundo Lamberts; Dutra; Pereira (1997) se entende por um atributo ligado a edificação, que apresenta sua qualidade em proporcionar conforto térmico, visual e acústico aos moradores com o mínimo consumo energético. Entende-se que uma edificação é mais competente energeticamente que as demais quando se obtém as mesmas condições com menor percentual de consumo energético. Coisa que não acontece no Brasil, devido a maior parte do consumo de eletricidade em moradias destina-se a geladeiras, chuveiros e lâmpadas, porém atualmente surgiu um novo aparelho que por sua vez se tornou um grande consumidor de energia. Os aparelhos de resfriamento tendo sua maior utilização alcançado a média nacional de 20%, valor que futuramente tende a aumentar. Ao observar mais atentamente percebe-se que na região Sul o consumo de energia de refrigeração soma 23% do consumo de eletricidade em residências, o que por sinal é o menor percentual nacional, diferente do percentual das regiões Norte e Nordeste onde esse percentual tende a crescer somando valores de 29% e 34%, ou seja, os maiores valores. Observando as variações climáticas do país onde a região Sul com temperaturas mais baixas faz menos uso de energia para esse fim, do que as regiões Norte e Nordeste onde o calor se destaca ao longo de todo o ano. (Lamberts; Dutra; Pereira, 1997). Giovoni (1994) traz a ideia de estratégias passivas que dentro do contexto de resfriamento funcionam através de fontes naturais renováveis, podendo somente minimizar a temperatura média interna diurna acima da temperatura média externa.

Qualquer redução da temperatura média interna abaixo do nível externo não se configura como uma estratégia passiva para a diminuição da temperatura, tornando ela uma estratégia que faz uso de energia de resfriamento. (Giovoni ,1994). Mesmo tratando-se de estratégias passivas, esses sistemas agem de forma ativa no controle de temperatura, criando novas passagens para que o ar possa se movimentar, refrescar o ambiente e depois sair, o que não acontece naturalmente em construções comuns. Portanto entende-se que cada região possui um clima de aspecto único e imutável, porém que se agrava com as diversas ações humanas, que trazem à tona a necessidade de se projetar de forma consciente ao considerar o clima local e suas variações, como afirmam os autores Olgyay (2015), Ribeiro & Gonçalves (2006) e Rosa & Sant'Ann Neto (2005).

Essa forma de se projetar, no entanto, não possui tanto espaço dentro da realidade de programas habitacionais para pessoas de baixa renda por exemplo como foi o caso apresentado pelos autores Morais (2013) e Silva (2003) onde a urgência do estado e o interesse monetária das grandes construtoras atravessam por cima das necessidades dos beneficiários desses programas, os quais acabam por serem prejudicados.

Outro assunto apresentado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (2017) e pelo autor Gartland (2010), e que não pode ser ignorado, são os materiais usados nas construções que por sua vez podem acabar por prejudicar a capacidade de uma habitação em proporcionar conforto térmico, pois cada material possui sua transmitância térmica e resistência térmica que influenciam diretamente na temperatura das construções. A junção desses fatores pode ocasionar na ocorrência de ilhas de calor, esse fenômeno não causa apenas pequenos desconfortos, ele tem ligação direta com a saúde e mortalidade da população. Como resultado da crescente discussão sobre esse tema, Silva (2003) confirma diversas pesquisas na área que buscam estudar a relação do corpo e mente com a temperatura e o clima, que se mostraram de grande importância para o atual panorama brasileiro. Tendo como exemplo o caso apresentado pela Organização Mundial da Saúde (2018) onde se encontram dados relacionados a mortalidade influenciada pelas diversas ondas de calor cada vez mais recorrentes e duradouras, como as analisadas em Ahmedabad, Índia, em maio de 2010 onde houve um aumento de 43,1% em mortes por todas as causas do que no período usado como comparativo. Segundo a mesma, estratégias podem ser tomadas para diminuir a incidência do calor, porém uma grande parcela da população mundial de baixa renda não possui acesso a esse tipo de alternativa. Ela também apresenta pesquisas conduzidas em São Paulo, Brasil, que apontam uma grande parcela da população que sem acesso ao ensino estão mais suscetíveis à mortalidade e doenças relacionadas ao calor, estratégias podem ser tomadas para mudar a realidade desse panorama, Lamberts, Dutra & Pereira (1997) apresentam o conceito de eficiência energética, que se entende por um aparato ligado ao edifício que apresenta suas qualidades ao proporcionar aos moradores conforto com utilização mínima de energia, o que se mostra ótima uma alternativa, pois a maior parte do consumo de energia em moradias destina-se a aparelhos eletrônicos convencionais, porém recentemente o ar-condicionado se destacou por seu alto gasto com energia, somando 23% do consumo de energia em residências no Sul do país enquanto no Norte e Nordeste esse percentual tende a crescer somando valores de 29% e 34%.

Mais do que somente mapear os estudos ligados ao tema, agora se faz necessário observar o passo a passo de uma construção que visa alcançar o conforto térmico através de técnicas de construção com ênfase em eficiência energética de baixo custo de forma a atender as necessidades das populações de renda média/baixa as quais são o foco desta pesquisa.
Para isso será realizado uma revisão exploratória que irá abordar desde a escolha do terreno até técnicas construtivas para se obter uma moradia que proporcione conforto térmico aos seus moradores.

4.1 TERRENO: Clima e Local

Segundo Lamberts; Dutra & Pereira (1997, p.71)
"Antes de traçar o primeiro rabisco do projeto, deve-se ter como premissa um estudo do clima e do local. Este estudo fornece informações básicas à montagem do programa de necessidades."

Fonte:
https://labeee.ufsc.br/sites/default/files/apostilas/eficiencia_energetica_na_arquitetura.pdf

Para a escolha de um terreno ideal deve-se considerar fatores como:

4.2 ORIENTAÇÃO SOLAR:

O Sol é a principal fonte de calor e luz no planeta Terra. No universo arquitetônico ele pode se tornar um aliado ou inimigo do conforto térmico a depender do projeto, isso se deve a como se faz uso da orientação solar em relação ao terreno. Para determinação do mesmo se faz necessário a utilização de uma carta solar, a qual segundo Bittencout (2004, p. 27)

> São representações gráficas do percurso do sol na abóbada celeste da terra, nos diferentes períodos do dia e do ano. Em geral, são representadas por projeções do percurso solar, em um plano.

Dito isso, entende-se que a direção da orientação solar influencia a construção de forma a aumentar a sua temperatura interna.

4.3 VENTILAÇÃO NATURAL:

Segundo (GANDEMER, 1989, apoud CANDIDO, 2006, p. 11).

> Uma das finalidades da ventilação é resfriar o edifício em si, retirando a carga térmica absorvida pelas construções em decorrência da exposição do edifício à radiação solar, assim como dos ganhos térmicos produzidos no interior das edificações devido à presença dos usuários, existência de equipamentos elétricos, de iluminação artificial, etc. Nesses casos, altas taxas de ventilação podem propiciar temperaturas internas muito próximas das externas, removendo a carga térmica dos ambientes internos.

Dito isso entende-se que a ventilação também se torna um grande fator a se considerar na escolha do terreno, pois possuí a capacidade de refrescar o ambiente construído. Em regiões diferentes pode haver grandes variações do mesmo em relação a direção e velocidade. Isso ocorre principalmente pela diferença de temperatura das massas de ar, provocando a

movimentação das mesmas. Lamberts; Dutra & Pereira (1997). Outro fator a se considerar é a presença de vegetações, prédios e outros elementos naturais e artificiais, que também se torna um fator determinante na alteração de direção e velocidade dos ventos locais, podendo-se avantajar-se dos mesmos para maior proveito da ventilação dentro do terreno. Lamberts; Dutra & Pereira (1997).

4.4 UMIDADE AO LONGO DO ANO:

Entre a primavera e o verão grandes níveis de umidade aumentam a sensação térmica de desconforto por calor, já que a mesma reduz a evaporação de suor na pele responsável pelo alívio térmico nessas condições.Já durante as estações mais frias fatores como a estabilidade atmosférica, resfriamento do solo e baixos valores de umidade contribuem para reduzir a qualidade do ar, favorecendo o acúmulo de poluentes em camadas superficiais da atmosfera reduzindo a visibilidade e provocando agravos à saúde. esses fatores tornam a umidade um importante objeto de análise quando se procura prezar tanto pela qualidade do ar quanto do conforto térmico.FRANCA(2009).

Segundo Lamberts; Dutra & Pereira (1997, p.81)

> Nos locais com alta umidade, a transmissão de radiação solar é reduzida porque o vapor de água e as nuvens a absorvem e redistribuem na atmosfera, refletindo uma parte de volta ao espaço. Em locais com ar muito seco, os dias tendem a ser muito quentes e as noites frias; já em locais úmidos, as temperaturas extremas tendem a ser atenuadas.

Vale lembrar que a mesma é um fator o qual podemos modificar nas proximidades do terreno, podendo fazer uso de lagos, fontes, espelhos d' água sendo esses elementos responsáveis por umidificar o ambiente e trazer maior sensação de frescor aos mesmos. Outra alternativa se dá pela utilização de vegetação que umedecem o ar através do seu processo de evapotranspiração, sendo de grande valia em localidades de clima seco. Lamberts; Dutra & Pereira (1997).

4.5 PRESENÇA DE VEGETAÇÃO:

Segundo MARRA, MORILLE e ASSIS (2017), o sombreamento proporcionado pela arborização contribui para o aumento do conforto térmico tanto em ambientes externos quanto internos, influenciando a temperatura do ar e a temperatura radiante nas edificações. Além disso, a utilização conjunta de árvores e a substituição de superfícies minerais por vegetação são estratégias eficazes para melhorar o conforto térmico em conjuntos habitacionais. Um fator de suma importância á se considerar é a escolha da vegetação que mais se adequa a necessidade do terreno. Para isso deve-se considerar a orientação da fachada escolhida para se sombrear, os ventos dominantes, a qualidade do solo, espaço disponível para o plantio e acima de tudo a altura e o azimute solar nos períodos de maior incidência solar. PAULA (2004). Também devem ser consideradas a forma e porte das árvores escolhidas, pois essas características afetam diretamente o sombreamento oferecido pelas mesmas. Segundo PAULA (2004, p.37)

> Árvores de forma esférica lançam amplas sombras que são ideais para o controle solar. Ao contrário, árvores altas e estreitas têm suas sombras

> reduzidas devido ao porte. Uma vez que o sombreamento de uma árvore é resultado da área da superfície sombreada, a interação do porte e forma da planta com a trajetória solar diária nas estações do ano deve ser utilizada para determinar o melhor sombreamento da mais ampla área.

A consideração de todos esses fatores acima citados, e demais fatores climáticos que embora não tenham sido abordados nesse trabalho tem igual importância para a diminuição da temperatura interna de habitações e para a otimização do conforto térmico por meio de estratégias passivas sem o uso de alternativas que fazem uso de energia elétrica, consequentemente gerando um custo maior no consumo de energia dessas residências se torna uma interessante alternativa á se considerar na criação, reforma e construção de habitações de interesse social.

5. CONCLUSÕES PARCIAIS

Monteiro (2014) aborda que um ponto importante de sustentabilidade nas moradias populares do país é garantir a sustentabilidade e o conforto térmico dos moradores. Ele afirma que mesmo possuindo baixo orçamento isso pode se tornar possível através de técnicas simples que contribuem para a economia energética e bem estar dos moradores. Segundo o autor, isto não ocorre devido ao uso de projetos prontos pelos responsáveis para a construção dessas edificações, o que causa sérios problemas estruturais e principalmente de conforto térmico.

As estratégias passivas apresentadas por Giovoni (1994) podem se tornar uma ótima alternativa para se obter o conforto térmico de forma sustentável, natural e renovável e com baixo investimento, porém com a limitação de que essas estratégias podem somente minimizar a temperatura média interna diurna acima da temperatura média externa. Apesar dessa limitação o autor dialoga que um conjunto de estratégias passivas pode se converter em estratégias ativas no controle da temperatura interna dos edifícios, o que se torna uma alternativa de fácil acesso, pois não necessita de grandes investimentos em energia de resfriamento, se tornando uma ótima alternativa para garantir o conforto térmico em habitações voltadas para pessoas de baixa renda. Até o momento, o estudo contribuiu para mapear a produção de literatura recente sobre o tema, principalmente no contexto brasileiro dentro da realidade de pessoas de baixa renda. Agora a etapa do presente momento consiste na organização e planejamento, com base nessas obras, para que se possa obter informações de relevância para o contexto da pesquisa, para apontar soluções através para a construção de moradias, visando baixo consumo energético e soluções acessíveis. Seguindo esta etapa, desde a escolha do terreno, execução do projeto, equipamentos e materiais construtivos, e finalmente o uso, devem ser pesquisados, com vistas a entender aquilo que existe disponível para o mercado da construção, para diminuição do gasto energético, e consequentemente diminuição dos elementos que causam desconforto vindo das alterações climáticas nas construções consideradas de interesse social.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15220-2: Desempenho térmico de edificações – Parte 2: Componentes e elementos construtivos – Resistência e transmitância térmica – Métodos de cálculo (ISO 6946:2017 MOD). Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

BITTENCOURT, Leonardo. Uso das cartas solares: diretrizes para arquitetos. 4. ed. Maceió: Editora da Universidade Federal de Alagoas, 2004.

CÂNDIDO, Christhina. Ventilação natural e conforto térmico em climas quentes. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

FRANCA, Rafael Rodrigues da. Anticiclones e umidade relativa do ar: um estudo sobre o clima de Belo Horizonte. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Geografia, 2009.

GARCIA, Danielle Rios. Desenvolvimento de aparato térmico alternativo de baixo custo para medição da condutividade térmica de materiais de construção isolantes. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019.

GARTLAND, Lisa. Ilhas de calor: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas. Boca Raton: CRC Press, 2010.

GIVONI, Baruch. Passive and low energy cooling of buildings. Nova Iorque: Wiley, 1994.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O. R. Eficiência energética na arquitetura. São Paulo: PW Editores, 1997.

MONTEIRO, Verner Max Liger de Mello. Por uma moradia termicamente confortável: proposta de habitação de interesse social com ênfase no conforto térmico. 2014. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

MORAIS, Juliana Magna da Silva Costa. Ventilação natural em edifícios multifamiliares do Programa Minha Casa Minha Vida. 2013. Tese (Doutorado em Arquitetura e Construção) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

MARRA, Natália Carolina Sousa Nascentes; MORILLE, Benjamin; ASSIS, Eleonora Sad de. Influência da vegetação no conforto térmico em conjunto habitacional de interesse social. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2017.

OLGYAY, Victor. Design with climate: bioclimatic approach to architectural regionalism. Princeton: Princeton University Press, 2015 [1963].

OMS. WHO housing and health guidelines. Genebra: WHO, 2018.

PAULA, Roberta Zakia Rigitano de. *A influência da vegetação no conforto térmico do ambiente construído*. Campinas, 2004. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

RIBEIRO, H.; GONÇALVES, F. L. T. Alterações da temperatura em ambientes externos de favela e desconforto térmico. Revista de Saúde Pública, v. 40, n. 5, p. 699-706, 2006.

ROSA, F.; SANT'ANNA NETO, J. L. Clima, tropicalidade e saúde: uma perspectiva a partir da intensificação do aquecimento global. Revista Brasileira de Climatologia, n. 1, p. 65-77, 2005.

SILVA, Antonio Cesar Silveira Baptista da. Zoneamento bioclimático brasileiro para fins de edificação. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

Biomedicina

A GENÉTICA DA ANGIOGÊNESE NO PÓS-INFARTO DO MIOCÁRDIO: REVISÃO DE LITERATURA

OLIVEIRA, Israel Abraão Nascimento Oliveira (PIBIC/UNIMAR)*; Isabella Bazzo Costa**

RESUMO

Introdução: A angiogênese coronariana é uma resposta adaptativa do tecido cardíaco à hipóxia, ativando mecanismos genéticos que reduzem o consumo energético e estimulam a neovascularização. **Objetivo**: Compreender e direcionar a pesquisa genética sobre as adaptações cardíacas ao estresse oxidativo no período pós-infarto do miocárdio. **Método**: Revisão bibliográfica qualitativa nas bases SciELO, PubMed e Biblioteca Virtual da Sociedade Brasileira de Cardiologia (2011-2025), com os descritores "angiogênese", "artérias coronárias" e "genética cardíaca". **Resultados**: A neovascularização auxilia o reparo cardíaco na hipóxia mediada pelo eixo HIF-1α/VEGF-A. A resposta angiogênica envolve múltiplos eixos moleculares: VEGF-A/PIGF/VEGFRs (angiogênese), VEGF-C/VEGF-D/Tie1-2 (linfangiogênese), HGF/cMET (morfogênese e neuroproteção), FGF1-22/FGFR1-4 (proliferação e sobrevivência) e Ang1-2/Tie1-2 (maturação vascular). Idade avançada e diabetes mellitus tipo 2 comprometem a resposta por senescência endotelial, acúmulo de AGEs e estresse oxidativo. Macrófagos recrutados amplificam a angiogênese via estabilização do HIF-1α pelo peptídeo PR39. Estudo clínico pioneiro com FGF-1 demonstrou viabilidade de induzir neoangiogênese funcional em coração humano isquêmico. **Conclusão**: A formação de vasos colaterais coronarianos é uma adaptação cardíaca regulada por genes de proteção celular, com implicações terapêuticas promissoras, embora desafios como senescência vascular e risco de angiogênese patológica ainda persistam.

Palavras-chave: Angiogênese; Genética; Infarto.

ABSTRACT

Introduction: Coronary angiogenesis is an adaptive response of cardiac tissue to hypoxia, activating genetic mechanisms that reduce energy consumption and stimulate neovascularization. **Objective**: To understand and guide genetic research on cardiac adaptations to oxidative stress in the post-myocardial infarction period. **Method**: Qualitative bibliographic review in SciELO, PubMed, and the Brazilian Society of Cardiology Virtual Library (2011-2025), using the descriptors "angiogenesis", "coronary arteries", and "cardiac genetics". Results: Neovascularization assists cardiac repair under hypoxia mediated by the HIF-1α/VEGF-A axis. The angiogenic response involves multiple molecular axes: VEGF-A/PIGF/VEGFRs (angiogenesis), VEGF-C/VEGF-D/Tie1-2 (lymphangiogenesis), HGF/cMET (morphogenesis and neuroprotection), FGF1-22/FGFR1-4 (proliferation and survival), and Ang1-2/Tie1-2 (vascular maturation). Advanced age and type 2 diabetes mellitus impair the response due to endothelial senescence, AGE accumulation, and oxidative stress. Recruited macrophages amplify angiogenesis via HIF-1α stabilization by the PR39 peptide. A pioneering clinical study with FGF-1 demonstrated the feasibility of inducing functional

*Graduando de Biomedicina – Universidade de Marília (UNIMAR), Email: docbirth@gmail.com
**Docente do curso de Biomedicina – Universidade de Marília (UNIMAR), E-mail: isabelabazzo@unimar.br

neoangiogenesis in the ischemic human heart. **Conclusion**: The formation of coronary collateral vessels is a cardiac adaptation regulated by cell protection genes, with promising therapeutic implications, although challenges such as vascular senescence and the risk of pathological angiogenesis still persist.

Keywords: Angiogenesis; Genetics; Infarction.

1. INTRODUÇÃO

O infarto agudo do miocárdio (IAM) representa uma das principais causas de mortalidade cardiovascular no mundo, sendo geralmente desencadeado pela ruptura de placas ateroscleróticas e consequente obstrução do fluxo coronariano. A redução do suprimento de oxigênio leva à hipóxia tecidual, morte celular e comprometimento progressivo da função cardíaca (WU et al., 2020; RODRIGUES et al., 2024).

Nesse contexto, a angiogênese destaca-se como importante mecanismo adaptativo do miocárdio, promovendo a formação de novos vasos sanguíneos a partir da vasculatura pré-existente. Esse processo ocorre principalmente na zona de borda do infarto, contribuindo para restauração parcial da perfusão tecidual e limitação do dano isquêmico (WU et al., 2020).

A resposta angiogênica é regulada por mecanismos genéticos ativados pela hipóxia, especialmente pelo eixo HIF-1α/VEGF-A, responsável pela indução de genes pró-angiogênicos e adaptação celular ao estresse oxidativo (BAE; HALLIS; KWAK, 2024). Entretanto, fatores como envelhecimento vascular, diabetes mellitus tipo 2 e predisposição genética comprometem significativamente a capacidade de neovascularização coronariana (LORIER et al., 2011).

Diante da elevada incidência de doenças cardiovasculares e das limitações terapêuticas atuais, compreender os mecanismos moleculares envolvidos na angiogênese pós-infarto torna-se essencial para o desenvolvimento de estratégias regenerativas mais eficazes e individualizadas.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Metodologia

Trata-se de uma revisão bibliográfica narrativa, qualitativa e descritiva. O levantamento foi realizado nas bases PubMed, SciELO, LILACS e Biblioteca Virtual da Sociedade Brasileira de Cardiologia (2011-2025), utilizando os descritores "angiogênese", "artérias coronárias" e "genética cardíaca" (português) e "angiogenesis", "coronary arteries", "cardiac genetics" (inglês). Foram incluídos artigos originais, revisões e ensaios clínicos sobre mecanismos genéticos da angiogênese pós-infarto; excluíram-se estudos duplicados, com baixo rigor ou fora do tema. Da busca inicial de 150 estudos, 12 foram selecionados. Os achados foram organizados em três categorias: principais genes e vias moleculares; interação celular no reparo vascular; e fatores clínicos que comprometem a neovascularização.

2.2 Fisiopatologia do Infarto e Resposta Gênica

O infarto agudo do miocárdio (IAM) ocorre principalmente pela ruptura de placas ateroscleróticas nas artérias coronárias, desencadeando trombose e interrupção do fluxo sanguíneo para o tecido cardíaco. A redução abrupta do suprimento de oxigênio leva à hipóxia celular, promovendo morte de cardiomiócitos, estresse oxidativo e intensa resposta inflamatória

local. Como consequência, inicia-se um processo progressivo de remodelamento cardíaco, que pode evoluir para insuficiência cardíaca crônica (RODRIGUES et al., 2024; WU et al., 2020).

Diante desse cenário, o organismo ativa mecanismos adaptativos de sobrevivência, entre eles a angiogênese coronariana. Esse processo consiste na formação de novos vasos sanguíneos a partir da vasculatura pré-existente, principalmente na região periférica do infarto. A angiogênese atua reduzindo os efeitos da hipóxia e favorecendo a restauração parcial da perfusão tecidual, limitando a extensão do dano isquêmico e contribuindo para preservação da função cardíaca (WU et al., 2020).

A resposta angiogênica é regulada principalmente pelo fator induzível por hipóxia HIF-1α. Em condições normais, essa proteína sofre degradação rápida; entretanto, durante a hipóxia causada pelo infarto, ocorre sua estabilização intracelular. O HIF-1α então ativa diversos genes relacionados à adaptação celular, especialmente o VEGF-A, considerado o principal mediador pró-angiogênico do tecido cardíaco isquêmico (BAE; HALLIS; KWAK, 2024).

Além do VEGF-A, outros fatores moleculares participam da neovascularização pós-infarto, como FGF, angiopoietinas e citocinas inflamatórias. Esses mediadores atuam estimulando proliferação endotelial, migração celular e remodelamento vascular. Estudos demonstram que a ativação gênica ocorre rapidamente após o evento isquêmico, envolvendo múltiplos tipos celulares que atuam de forma integrada no reparo do miocárdio lesionado (ORTEGA et al., 2023).

As células endoteliais exercem papel central nesse processo, sendo responsáveis pelo brotamento de novos capilares na zona de borda do infarto. Paralelamente, fibroblastos cardíacos contribuem para remodelação da matriz extracelular, enquanto cardiomiócitos lesionados liberam mediadores capazes de estimular células vizinhas a participarem da angiogênese. Essa comunicação celular coordenada favorece a reorganização vascular e a tentativa de recuperação funcional do tecido cardíaco (GLADKA et al., 2021; MOUTON et al., 2019).

Os macrófagos também desempenham importante função no reparo pós-infarto. Após recrutamento para o local da lesão, essas células secretam fatores angiogênicos como VEGF e FGF, além de metaloproteinases responsáveis pela remodelação da matriz extracelular. Adicionalmente, participam da estabilização do HIF-1α, potencializando a expressão de genes relacionados à sobrevivência celular e à formação de vasos colaterais coronarianos (LORIER et al., 2011).

Entretanto, a eficiência da angiogênese não ocorre de maneira uniforme entre os indivíduos. O envelhecimento vascular promove senescência endotelial e redução da capacidade proliferativa celular, enquanto o diabetes mellitus tipo 2 intensifica o estresse oxidativo e o acúmulo de produtos de glicação avançada (AGEs), comprometendo a ação do VEGF e dificultando a formação de novos vasos sanguíneos (AHMED et al., 2024; MORIYA; MINAMINO, 2017).

Estudos clínicos demonstram que pacientes diabéticos apresentam maior disfunção endotelial e evolução mais grave da doença arterial coronariana. A hiperglicemia crônica reduz a biodisponibilidade de óxido nítrico e prejudica diretamente a resposta vascular adaptativa do miocárdio isquêmico. Dessa forma, idade avançada e diabetes atuam como importantes fatores limitadores do reparo cardíaco pós-infarto (CHEN et al., 2021; BOIERIU et al., 2025).

Por fim, pesquisas envolvendo angiogênese terapêutica demonstram resultados promissores. Schumacher et al. (1998) observaram aumento significativo da formação vascular e melhora do fluxo sanguíneo em pacientes submetidos à aplicação intramiocárdica de FGF-1. Esses achados reforçam o potencial das terapias regenerativas baseadas em fatores de crescimento e modulação genética como estratégias futuras no tratamento das doenças cardiovasculares isquêmicas.

3. CONCLUSÃO

A análise aprofundada da literatura científica permite concluir que a angiogênese coronariana não é um evento biológico isolado, mas sim um processo geneticamente regulado de extrema sofisticação. Este mecanismo é diretamente influenciado por fatores de estresse cardíaco, como hipóxia e inflamação, que atuam como gatilhos para uma reprogramação celular profunda, mediada principalmente pelo eixo HIF-1α/VEGF-A.

A formação de vasos colaterais destaca-se como o elemento mais benéfico dessa adaptação, pois, quando ocorre de forma precoce, pode funcionar como um "seguro" biológico, assegurando perfusão mínima ao miocárdio antes mesmo da consolidação de um infarto agudo, alterando drasticamente o prognóstico clínico e aumentando as chances de recuperação funcional. Embora a resposta angiogênica endógena seja lenta e gradual, seus benefícios para a saúde cardiovascular são inestimáveis, especialmente na preservação da função ventricular e na prevenção da insuficiência cardíaca pós-infarto.

Contudo, fatores como idade avançada, diabetes mellitus tipo 2, estresse oxidativo excessivo e polimorfismos genéticos individuais podem comprometer significativamente essa capacidade de neovascularização, tornando certos pacientes mais vulneráveis ao remodelamento ventricular adverso. Os ensaios clínicos pioneiros com FGF-1 (Schumacher et al., 1998) demonstraram ser viável induzir neoangiogênese funcional em coração humano isquêmico, abrindo caminho para terapias baseadas em fatores de crescimento e, mais recentemente, em modulação genética direta.

No entanto, apesar dos avanços, questões fundamentais permanecem em aberto: qual a via de administração ideal? Qual o momento terapêutico mais adequado? Como garantir neovascularização funcional sem desencadear angiogênese patológica?

4. REFERÊNCIAS

AHMED, B. et al. The implications of aging on vascular health. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 25, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/ijms252011188.

BAE, T.; HALLIS, S. P.; KWAK, M. K. Hypoxia, oxidative stress, and the interplay of HIFs and NRF2 signaling in cancer. *Experimental & Molecular Medicine*, v. 56, p. 501-514, 2024. DOI: https://doi.org/10.1038/s12276-024-01180-8.

BOIERIU, A. et al. Endothelial dysfunction and oxidative stress in patients with severe coronary artery disease: does diabetes play a contributing role? *Medicina*, v. 61, n. 1, p. 135, 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/medicina61010135.

CHEN, S. et al. Impact of glycemic control on the association of endothelial dysfunction and coronary artery disease in patients with type 2 diabetes mellitus. *Cardiovascular Diabetology*, v. 20, 2021. DOI: https://doi.org/10.1186/s12933-021-01257-y.

GLADKA, M. et al. Cardiomyocytes stimulate angiogenesis after ischemic injury in a ZEB2-dependent manner. *Nature Communications*, v. 12, n. 1, p. 84, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41467-020-20361-3. Acesso em: 29 maio 2026.

LORIER, G.; TOURÑO, C.; KALIL, R. A. K. Angiogênese coronariana como resposta endógena da isquemia miocárdica no adulto. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, Rio de Janeiro, v. 97, n. 6, p. e140, dez. 2011. DOI: https://doi.org/10.1590/S0066-782X2011001500019.

MORIYA, J.; MINAMINO, T. Angiogenesis, cancer, and vascular aging. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, v. 4, 2017. DOI: https://doi.org/10.3389/fcvm.2017.00065.

MOUTON, A. et al. Fibroblast polarization over the myocardial infarction time continuum shifts roles from inflammation to angiogenesis. *Basic Research in Cardiology*, v. 114, n. 6, p. 45, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s00395-019-0715-4. Acesso em: 29 maio 2026.

ORTEGA, M. et al. Novel targets regulating the role of endothelial cells and angiogenesis after infarction: a RNA sequencing analysis. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 24, n. 12, p. 10228, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3390/ijms242115698. Acesso em: 29 maio 2026.

RODRIGUES, B. A. et al. Doença arterial coronariana: epidemiologia, fisiopatologia, diagnóstico e abordagens terapêuticas. *Brazilian Journal of Health and Biological Science*, v. 1, n. 1, p. e31, 2024.

SCHUMACHER, B. et al. Induction of neoangiogenesis in ischemic myocardium by human growth factors: first clinical results of a new treatment of coronary heart disease. *Circulation*, v. 97, n. 7, p. 645-650, 1998. Disponível em: https://doi.org/10.1161/01.cir.97.7.645. Acesso em: 29 maio 2026.

WU, X. et al. *Angiogenesis after acute myocardial infarction*. *Cardiovascular Research*, v. 117, n. 7, p. 1637-1653, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1093/cvr/cvaa287. Acesso em: 29 maio 2026.

Ciência da Computação

APLICAÇÃO DE REDES NEURAIS CONVOLUCIONAIS NA DETECÇÃO PRECOCE DO CÂNCER DE MAMA EM MAMOGRAFIAS

BERTACINI, Guilherme Lopes*; TAVARES, Henrique Leal**

RESUMO

O câncer de mama configura-se como uma das patologias de maior impacto na mortalidade feminina global, tornando o diagnóstico precoce por meio de mamografias um fator crítico para a elevação dos índices de sobrevida das pacientes (WHO, 2024; INCA, 2022). Contudo, a interpretação radiológica tradicional apresenta desafios inerentes devido à alta densidade tecidual e à sutil diferenciação visual das lesões, o que impulsiona o desenvolvimento de sistemas de Diagnóstico Auxiliado por Computador (CAD) baseados em inteligência artificial. Este projeto de iniciação científica investiga a aplicação de Redes Neurais Convolucionais (CNNs) utilizando a arquitetura Cascade R-CNN (CAI; VASCONCELOS, 2018) para a localização automática de massas tumorais. O objetivo central foi avaliar o impacto de um pipeline de pré-processamento offline composto por algoritmos de *Cropping* automatizado e Equalização Adaptativa de Histograma Limitada por Contraste (CLAHE) no desempenho do modelo. Foram conduzidos dois experimentos controlados de 100 épocas utilizando o dataset público INbreast sob o framework MMDetection. O Experimento 1 (Cenário Base) operou com dados brutos, atingindo uma precisão média de mAP_50 = 0.0820 na centésima época, com distribuições estratificadas de 0.0280 para lesões pequenas (mAP_s), 0.2050 para médias (mAP_m) e 0.3000 para grandes (mAP_l). O Experimento 2 incorporou as imagens tratadas, demonstrando que, embora a métrica global tenha estabilizado em mAP_50 = 0.0610 devido à redução na sensibilidade de lesões diminutas (mAP_s = 0.0130), ocorreu um ganho expressivo na detecção de estruturas tumorais consolidadas. O modelo com pré-processamento elevou o mAP_m para 0.3030 e o mAP_l para 0.3570 na época 79, gerando incrementos de 9,8% e 5,7%, respectivamente, em relação à base. Os resultados parciais confirmam a hipótese de que a eliminação de ruídos de fundo e a ampliação do contraste local otimizam de forma robusta o aprendizado dos cabeçotes em cascata para lesões macroscópicas, mapeando caminhos para estratégias futuras de ajuste de âncoras e generalização multibase.

Palavras-chave: Câncer de mama. Mamografia digital. Inteligência artificial. Redes neurais convolucionais. Visão Computacional.

ABSTRACT

Breast cancer is configured as one of the pathologies with the highest impact on global female mortality, making early detection through mammograms a critical factor for increasing patient survival rates (WHO, 2024; INCA, 2022). However, traditional radiological interpretation presents inherent challenges due to high tissue density and subtle visual differentiation of lesions, driving the development of artificial intelligence-based Computer-Aided Diagnosis (CAD) systems. This scientific initiation project investigates the application of Convolutional

* Acadêmico de Ciência da Computação, Universidade de Marília (UNIMAR)
** Docente do Curso de Ciência da Computação, Universidade de Marília (UNIMAR)
Autor correspondente: guilb2005@gmail.com

Neural Networks (CNNs) using the Cascade R-CNN architecture (CAI; VASCONCELOS, 2018) for automated localization of tumor masses. The central objective was to evaluate the impact of an offline preprocessing pipeline consisting of automated cropping and Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) algorithms on model performance. Two controlled 100-epoch experiments were conducted using the public INbreast dataset under the MMDetection framework. Experiment 1 (Baseline Scenario) operated with raw data, reaching an average precision of mAP_50 = 0.0820 at the 100th epoch, with stratified distributions of 0.0280 for small lesions (mAP_s), 0.2050 for medium (mAP_m), and 0.3000 for large (mAP_l). Experiment 2 incorporated the processed images, demonstrating that although the global metric stabilized at mAP_50 = 0.0610 due to a reduction in the sensitivity of diminutive lesions (mAP_s = 0.0130), a significant gain occurred in the detection of consolidated tumor structures. The preprocessed model elevated mAP_m to 0.3030 and mAP_l to 0.3570 at epoch 79, generating increases of 9.8% and 5.7%, respectively, compared to the baseline. The partial results confirm the hypothesis that eliminating background noise and enhancing local contrast robustly optimize the learning of cascaded detection heads for macroscopic lesions, mapping paths for future anchor tuning strategies and multi-dataset generalization.

Keywords: Breast cancer. Digital mammography. Artificial intelligence. Convolutional neural networks. Computer Vision.

INTRODUÇÃO

O câncer de mama é um grave problema de saúde pública global, apresentando alta incidência e mortalidade feminina (WHO, 2024; INCA, 2022). Nesse cenário, a mamografia é a principal ferramenta de rastreamento, elevando as taxas de sobrevida para mais de 90% quando o diagnóstico ocorre em estágios iniciais (SBOC, 2023). Contudo, a interpretação radiológica é complexa e sujeita à variabilidade interobservador (SIQUEIRA; KOCH; PAQUETE, 2018), o que pode gerar inconsistências diagnósticas e atrasos no manejo clínico.

Para mitigar essas limitações, os sistemas de diagnóstico auxiliado por computador (CAD) baseados em Redes Neurais Convolucionais (CNNs) ganharam destaque pela capacidade de identificar automaticamente padrões lesivos (LITJENS et al., 2017). Neste estudo, priorizou-se a arquitetura Cascade R-CNN em detrimento de modelos de estágio único (como o YOLO), devido à necessidade de extrema precisão espacial na delimitação das lesões. A Cascade R-CNN atende a esse critério clínico ao refinar as caixas delimitadoras (*bounding boxes*) de forma iterativa, utilizando cabeçotes de regressão sequenciais com limiares progressivos de Interseção sobre União (IoU).

Este trabalho apresenta os resultados finais da linha de pesquisa desenvolvida ao longo do período de Iniciação Científica. O foco reside em mensurar de que forma a engenharia de dados offline - especificamente o isolamento geométrico da mama e a equalização adaptativa de contraste local - altera o comportamento preditivo das cabeças de detecção do modelo Cascade R-CNN alimentado com dados de mamografia digital.

DESENVOLVIMENTO

A metodologia executada compreendeu uma fase de levantamento do estado da arte e uma etapa experimental aplicada. Toda a infraestrutura foi operada em uma estação de trabalho sob Ubuntu 22.04 LTS com GPU NVIDIA Orin, utilizando Python 3.10 e o framework MMDetection v3.3.0 montado sobre PyTorch 2.5.

A primeira fase consistiu em uma revisão da literatura focada nas arquiteturas de CNNs proeminentes para a detecção de objetos em imagens médicas, como YOLO (REDMON et al., 2016) e Faster R-CNN (REN et al., 2017) , avaliando o toolkit de código aberto "Digital Eye for Mammography" (TERZI et al., 2025). O foco na Cascade R-CNN justificou-se pela sua reconhecida capacidade de fornecer alta acurácia na localização das lesões.

A arquitetura selecionada foi configurada com um *backbone* ResNet-50 integrado a uma Rede de Pirâmide de Características (FPN). Foram congelados os dois primeiros estágios da ResNet-50 (frozen_stages=2) e os hiperparâmetros fixados para o otimizador AdamW envolveram uma taxa de aprendizado constante de 1x10^(-4), *weight decay* de 0.05 e um agendador baseado em decaimento por cosseno (*Cosine Annealing*) estendido por 100 épocas de treinamento.

Paralelamente à seleção da arquitetura, realizou-se um estudo exploratório de datasets públicos de mamografia. Foram avaliados conjuntos de dados como INbreast (MOREIRA et al., 2012), CBIS-DDSM (LEE et al., 2017) e VinDr-Mammo (NGUYEN et al., 2023), considerando fatores como a qualidade e resolução das imagens (FFDM vs. digitalizadas), a precisão e tipo das anotações fornecidas (bounding boxes vs. contornos), o tamanho do dataset e a licença de uso para pesquisa.

A avaliação de desempenho tomou como base o conjunto público de mamografias digitais INbreast, o qual conta com imagens de alta resolução espacial e anotações precisas validadas por biópsia anatomopatológica. O pipeline de dados foi avaliado sob duas óticas distintas de preparação dos dados:

Experimento 1: O modelo foi treinado diretamente utilizando as imagens brutas do dataset INbreast mapeadas no formato de anotação COCO. As únicas transformações dinâmicas aplicadas no carregamento foram o redimensionamento padrão para 640x640 pixels e a inversão horizontal aleatória com probabilidade de 50%. Na centésima época, o modelo base alcançou estabilização de convergência da perda total e atingiu uma métrica global de mAP_50 = 0.0820. A estratificação por dimensões COCO demonstrou precisão média de 0.0280 para pequenas anomalias (mAP_s), 0.2050 para lesões de tamanho médio (mAP_m) e 0.3000 para grandes massas densas (mAP_l).

Experimento 2: Desenvolveu-se um pipeline de engenharia de dados executado de forma prévia ao processo de treinamento. O algoritmo estruturado realizou os seguintes tratamentos matemáticos na matriz tridimensional das imagens:

Algoritmo de Cropping Automático: Varreu a intensidade de pixels de uma faixa vertical centralizada (correspondente a 20% da altura total) e calculou a média geométrica das bordas laterais para inferir a orientação do fundo escuro da mamografia. Uma varredura de colunas eliminou os pixels pretos nulos utilizando um limiar de corte de intensidade igual a 30, adicionando um offset de segurança de 200 pixels para preservar os tecidos periféricos. As coordenadas das caixas do arquivo JSON COCO foram recalculadas subtraindo os pontos iniciais do deslocamento horizontal.

Algoritmo CLAHE: Aplicou a equalização de histograma adaptativa limitada por contraste nas regiões do tecido isolado, parametrizado com um limite de clipe de 2.0 e uma grade de blocos contextual de tamanho 8x8 pixels para expandir o contraste sem amplificar ruídos espúrios. As imagens resultantes foram salvas na resolução de 640x640 no diretório inbreast_preprocessed.

Ao submeter o dataset tratado ao mesmo processo de treino do Cascade R-CNN, o comportamento do modelo demonstrou mudanças severas. Embora a precisão média de validação global tenha fixado seu ápice em mAP_50 = 0.0610 na época 79, a estratificação por área evidenciou uma evolução técnica significativa para o ambiente médico. O modelo treinado com imagens tratadas alcançou uma precisão de mAP_m = 0.3030 para lesões médias e de mAP_l = 0.3570 para lesões de grande porte

A análise comparativa dos dados coletados indica que as técnicas aplicadas de tratamento de imagem funcionaram como um catalisador eficiente para o aprendizado das cabeças em cascata no espectro macroscópico. O isolamento da mama através do *cropping* erradicou os gradientes inutilizáveis provenientes do enorme fundo preto da mamografia digital, forçando as camadas convolucionais a ponderar estritamente as transições de densidade interna da glândula mamária.

O aumento acentuado de quase 10% na classe de lesões médias (mAP_m) e de quase 6% na classe de lesões grandes (mAP_l) confirma o acerto da estratégia teórica fundamentada na literatura médica consultada. Por outro lado, a redução observada no mAP de estruturas pequenas (mAP_s) decorre do fato de que a reescala de redimensionamento linear e a forte equalização promovida pelo CLAHE acabaram por suavizar microcalcificações ou pequenos nódulos milimétricos em mamas densas. Isso aponta uma necessidade futura de ajustar as dimensões e proporções das âncoras (*anchor scaling*) da etapa RPN para o tratamento específico dessas anomalias de pequena escala.

CONCLUSÃO

Este projeto de iniciação científica cumpriu os seus objetivos ao propor e avaliar uma infraestrutura modular e funcional voltada à triagem diagnóstica assistida por computador em radiologia mamária. As hipóteses levantadas na fase inicial da pesquisa foram validadas empiricamente por meio dos testes executados com a Cascade R-CNN.

Demonstrou-se de maneira clara que a engenharia de dados offline desempenha um papel tão decisivo quanto a própria seleção de hiperparâmetros ou arquiteturas de redes profundas. A introdução do CLAHE acoplado ao algoritmo de recorte automatizado da silhueta mamária otimizou a capacidade de localização espacial e reduziu os erros de classificação em massas tumorais de médio e grande porte, garantindo ganhos expressivos de até 9,8% de precisão nestas classes críticas. O modelo provou sua estabilidade e convergência matemática ao longo dos ciclos de treinamento monitorados pelas curvas de perda teórica.

Como passos futuros para a consolidação e desdobramento da pesquisa, planeja-se realizar o ajuste de hiperparâmetros de escala nas âncoras da sub-rede RPN para mitigar as perdas em microcalcificações. Além disso, pretende-se estender o treinamento modular para conjuntos multibase — fundindo o INbreast com os datasets CBIS-DDSM e VinDr-Mammo —, aplicando técnicas avançadas de *Transfer Learning* multiplataforma para anular os efeitos do deslocamento de domínio radiológico e elevar a capacidade de generalização clínica do sistema desenvolvido.

REFERÊNCIAS

CAI, Z.; VASCONCELOS, N. Cascade R-CNN: Delving into High Quality Object Detection. *In*: IEEE CONFERENCE ON COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION

(CVPR), 2018, Salt Lake City. Proceedings [...]. Salt Lake City, UT, USA: IEEE, 2018. p. 6154-6162. Disponível em: https://arxiv.org/abs/1712.00726. Acesso em: 26 out. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2022. Disponível em: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//estimativa-2023.pdf. Acesso em: 26 out. 2025.

LEE, R. S. *et al*. A curated breast imaging subset of DDSM. Scientific Data, v. 4, n. 1, p. 170177, Dec. 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1038/sdata.2017.177. Acesso em: 26 out. 2025.

LITJENS, G. *et al*. A survey on deep learning in medical image analysis. Medical Image Analysis, v. 42, p. 60-88, Dec. 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.media.2017.07.005. Acesso em: 26 out. 2025.

MOREIRA, I. C. *et al*. INbreast: toward a full-field digital mammographic database. Academic Radiology, v. 19, n. 2, p. 236-248, Feb. 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.acra.2011.09.014. Acesso em: 26 out. 2025.

REDMON, J. *et al*. You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. *In*: IEEE CONFERENCE ON COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION (CVPR), 2016, Las Vegas. Proceedings [...]. Las Vegas, NV, USA: IEEE, 2016. p. 779-788. Disponível em: https://arxiv.org/abs/1506.02640. Acesso em: 26 out. 2025.

REN, S. *et al*. Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, v. 39, n. 6, p. 1137-1149, Jun. 2017. Disponível em: https://arxiv.org/abs/1506.01497. Acesso em: 26 out. 2025.

SIQUEIRA, S. A. C.; KOCH, H. A.; PAQUETE, A. D. A variabilidade interobservador na classificação BI-RADS® de lesões mamárias: revisão sistemática. Radiologia Brasileira, São Paulo, v. 51, n. 6, p. 383-388, nov./dez. 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0100-72032013000400006. Acesso em: 26 out. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Breast cancer. Geneva: WHO, 2024. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer. Acesso em: 26 out. 2025.

SBOC (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ONCOLOGIA CLÍNICA). Detecção precoce do câncer de mama pode aumentar em até 90% as chances de cura. SBOC, 2023. Disponível em: https://sboc.org.br/noticias/item/3029-deteccao-precoce-do-cancer-de-mama-pode-aumentar-em-ate-90-as-chances-de-cura. Acesso em: 26 out. 2025.

NGUYEN, H. T. et al. VinDr-Mammo: A large-scale benchmark dataset for computer-aided diagnosis in full-field digital mammography. Scientific Data, v. 10, p. 277, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41597-023-02100-7. Acesso em: 26 out. 2025.

TERZI, R. et al. The digital eye for mammography: deep transfer learning and model ensemble based open-source toolkit for mass detection and classification. Signal, Image and Video

Processing, v. 19, p. 170, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11760-024-03737-6. Acesso em: 26 out. 2025

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO COMBATE À DESINFORMAÇÃO: UMA ABORDAGEM COMPARATIVA ENTRE MODELOS BASEADOS EM PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL E MODELOS DE LINGUAGEM DE GRANDE ESCALA

GALLEGO, Nadine Gomes (PIIC/UNIMAR)*, CASTANHA, Rafael Gutierres (Orientador)**

RESUMO

Nos últimos anos, a disseminação de notícias falsas (Fake News) tornou-se um problema crescente, sobretudo nas redes sociais, onde conteúdos inverídicos podem se espalhar facilmente, influenciando a opinião pública e provocando impactos em áreas como política, saúde e economia. Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de modelos de Inteligência Artificial (IA) capazes de detectar Fake News por meio de técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) e aprendizado de máquina, comparando qual modelo apresenta melhor eficácia. Foram desenvolvidos sistemas de classificação de notícias utilizando variações do modelo BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers). O primeiro modelo utilizado foi o BERTimbau Large, pré-treinado em português brasileiro. Também foram utilizados o XLM-RoBERTa Large, modelo multilíngue baseado na arquitetura RoBERTa, e o ALBERT Large, versão otimizada do BERT desenvolvida para reduzir o número de parâmetros e o custo computacional. Além disso, foi utilizado o XGBoost (Extreme Gradient Boosting), algoritmo de aprendizado de máquina baseado em árvores de decisão. Os modelos foram re-treinados utilizando dois conjuntos de dados rotulados, contendo informações falsas e verdadeiras de diversas fontes, com o objetivo de aprender padrões específicos de desinformação. Para avaliação do desempenho, foram utilizadas métricas como acurácia, precisão, recall e F1-score. Além disso, os resultados obtidos foram comparados com o desempenho da API do modelo de linguagem ChatGPT (OpenAI, modelos GPT-5.5 e GPT-5.4 Mini) e dos modelos Gemini 2.5 Pro e Gemini 2.5 Flash, desenvolvidos pela Google, utilizando o mesmo conjunto de dados de teste. Espera-se demonstrar que um modelo ajustado especificamente para o português e para a detecção de desinformação apresenta resultados mais consistentes e precisos.

Palavras chave: Fake News; Inteligência Artificial; Processamento de Linguagem Natural.

ABSTRACT

In recent years, the spread of false information (Fake News) has become a growing problem, especially on social media platforms, where misleading content can spread easily, influencing public opinion and impacting areas such as politics, health, and economics. In this context, this study aims to develop Artificial Intelligence (AI) models capable of detecting Fake News using Natural Language Processing (NLP) and machine learning techniques, comparing which model presents the best performance. News classification systems were developed using variations of

* Acadêmica de Ciência da Computação, Universidade de Marília (UNIMAR)
email: nadinegalledo@gmail.com
**Docente do Curso de Ciência da Computação, Universidade de Marília (UNIMAR)
email: rafaelcastanha@unimar.br

the BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) model. The first model used was BERTimbau Large, pre-trained in Brazilian Portuguese. XLM-RoBERTa Large, a multilingual model based on the RoBERTa architecture, and ALBERT Large, an optimized version of BERT designed to reduce the number of parameters and computational cost, were also used. In addition, XGBoost (Extreme Gradient Boosting), a machine learning algorithm based on decision trees, was employed. The models were re-trained using two labeled datasets containing false and true information from different sources, aiming to learn specific misinformation patterns. Performance evaluation was conducted using metrics such as accuracy, precision, recall, and F1-score. Furthermore, the obtained results were compared with the performance of the ChatGPT language model API (OpenAI GPT-5.5 and GPT-5.4 Mini models) and the Gemini 2.5 Pro and Gemini 2.5 Flash models, developed by Google, using the same test dataset. The study expects to demonstrate that a model specifically fine-tuned for the Portuguese language and misinformation detection can achieve more consistent and accurate results.

Keywords: Artificial Intelligence; Fake News; Natural Language Processing.

INTRODUÇÃO

As redes sociais possuem diversos usos, desde a comunicação entre familiares e amigos até a promoção de produtos e serviços. Entre suas aplicações mais relevantes está a disseminação de informações jornalísticas. Nesse contexto, a propagação de Fake News representa um desafio crescente, pois a desinformação pode se espalhar rapidamente e influenciar negativamente a opinião pública. Segundo Allcott (2017), Fake News são informações intencionalmente falsas e verificáveis, criadas para enganar os leitores, sendo observado um aumento significativo desse tipo de conteúdo.

Ao desenvolver modelos especializados na identificação dessas notícias falsas utilizando Processamento de Linguagem Natural (PLN) e aprendizado de máquina, este projeto contribui para o combate à disseminação de informações enganosas. O PLN é o campo que investiga métodos necessários para a comunicação entre humanos e computadores por meio da linguagem natural, conforme descrito por Bird, Klein e Loper (2009).

Além disso, tecnologias de PLN são amplamente utilizadas em chatbots para compreender perguntas e fornecer respostas automatizadas. Entretanto, esses sistemas geralmente não são desenvolvidos especificamente para detectar Fake News, podendo apresentar limitações na identificação de padrões de desinformação. A comparação com chatbots permitirá verificar se modelos treinados especificamente para essa finalidade apresentam maior eficácia e precisão em relação a soluções generalistas.

Assim, esta pesquisa se alinha a iniciativas voltadas à melhoria da qualidade das informações nas redes sociais, oferecendo apoio no controle da desinformação em tempo real. Dessa maneira, o objetivo deste trabalho é desenvolver modelos de Inteligência Artificial (IA) capazes de detectar Fake News por meio de técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) e aprendizado de máquina, comparando qual modelo apresenta melhor eficácia.

DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento desta pesquisa envolveu a criação de quatro modelos de detecção de Fake News utilizando técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) e aprendizado de máquina (Machine Learning). O processo compreendeu desde a coleta e preparação dos dados até o treinamento, validação e comparação dos modelos de Inteligência Artificial (IA).

Foram utilizados dois datasets públicos rotulados — FakeRecogna e Boatos.br — contendo notícias classificadas como verdadeiras e falsas. O FakeRecogna, desenvolvido por Garcia et al. (2022), é um dataset balanceado composto por 11902 notícias em português, obtidas entre 2019 e 2021. As notícias falsas foram extraídas de agências de checagem, enquanto as verdadeiras foram coletadas de veículos como G1, UOL e Extra. Já o conjunto Boatos.br, desenvolvido por Cantarino (2024), apresenta 3427 textos, sendo 1911 notícias falsas e 1516 verdadeiras, extraídas principalmente do G1 e da agência Boatos.org, entre 2022 e 2024.

Foi realizado um processo de limpeza e padronização dos dados, incluindo remoção de caracteres especiais e emojis, normalização de texto, conversão dos rótulos (fake e true em 0 e 1) e balanceamento das classes do Boatos.br. As stopwords (palavras vazias) foram mantidas durante o pré-processamento, pois podem contribuir para a compreensão contextual das frases pelos modelos de linguagem. Conforme discutido por Marco Siino et al. (2024), a remoção dessas palavras pode eliminar informações semanticamente relevantes. Posteriormente, os datasets foram combinados e embaralhados, evitando viés de sequência e garantindo treinamento mais equilibrado.

Utilizou-se os modelos BERTimbau Large (Souza et al., 2020), uma variação do BERT adaptada ao português brasileiro; o XLM-RoBERTa Large (Conneau et al.,2020), modelo

multilíngue baseado na arquitetura RoBERTa, treinado em 100 idiomas, inclusive o português; o ALBERT Large (LAN et al., 2019), desenvolvido para reduzir o consumo de memória e aumentar a velocidade de treinamento; e o XGBoost, algoritmo baseado na técnica de gradient boosting (CHEN; GUESTRIN, 2016).

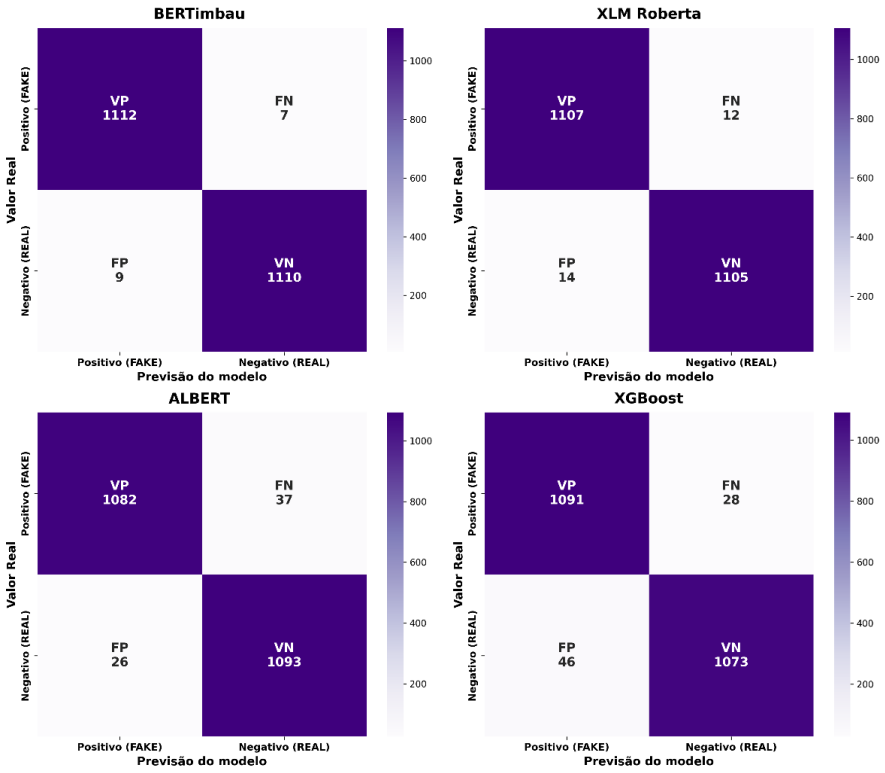
O treinamento foi realizado com 70% do dataset final (10444 notícias), utilizando fine-tuning sobre os modelos neuralmind/bert-large-portuguese-cased (BERTimbau Large), xlm-roberta-large (XLM-RoBERTa Large) e albert-large-v2 (ALBERT Large). O processo foi conduzido em ambiente Python no Google Colab, utilizando a biblioteca Transformers, da Hugging Face. O modelo XGBoost foi treinado utilizando representações textuais geradas pela técnica TF-IDF (Term Frequency–Inverse Document Frequency), aplicando o TfidfVectorizer com limite de 5000 características e uso de unigramas e bigramas. A avaliação foi realizada com as métricas de acurácia, precisão, recall e F1-score, utilizando a biblioteca scikit-learn. Além disso, foram utilizados dois datasets para validação e teste, cada um com 15% do conjunto final (2238 notícias).

O modelo BERTimbau Large obteve acurácia de 0.9929, aproximadamente 99% de acerto nas previsões. O XLM-RoBERTa Large alcançou 0.9884, enquanto o ALBERT Large obteve 0.9718, já o XGBoost apresentou acurácia de 0.9669. Além disso, modelos generativos também foram avaliados utilizando o mesmo conjunto de teste. O GPT-5.5 obteve acurácia aproximada

de 0.887, enquanto o GPT-5.4 Mini alcançou 0.8365. O Gemini 2.5 Pro apresentou acurácia de 0.8333 e o Gemini 2.5 Flash obteve 0.8615.

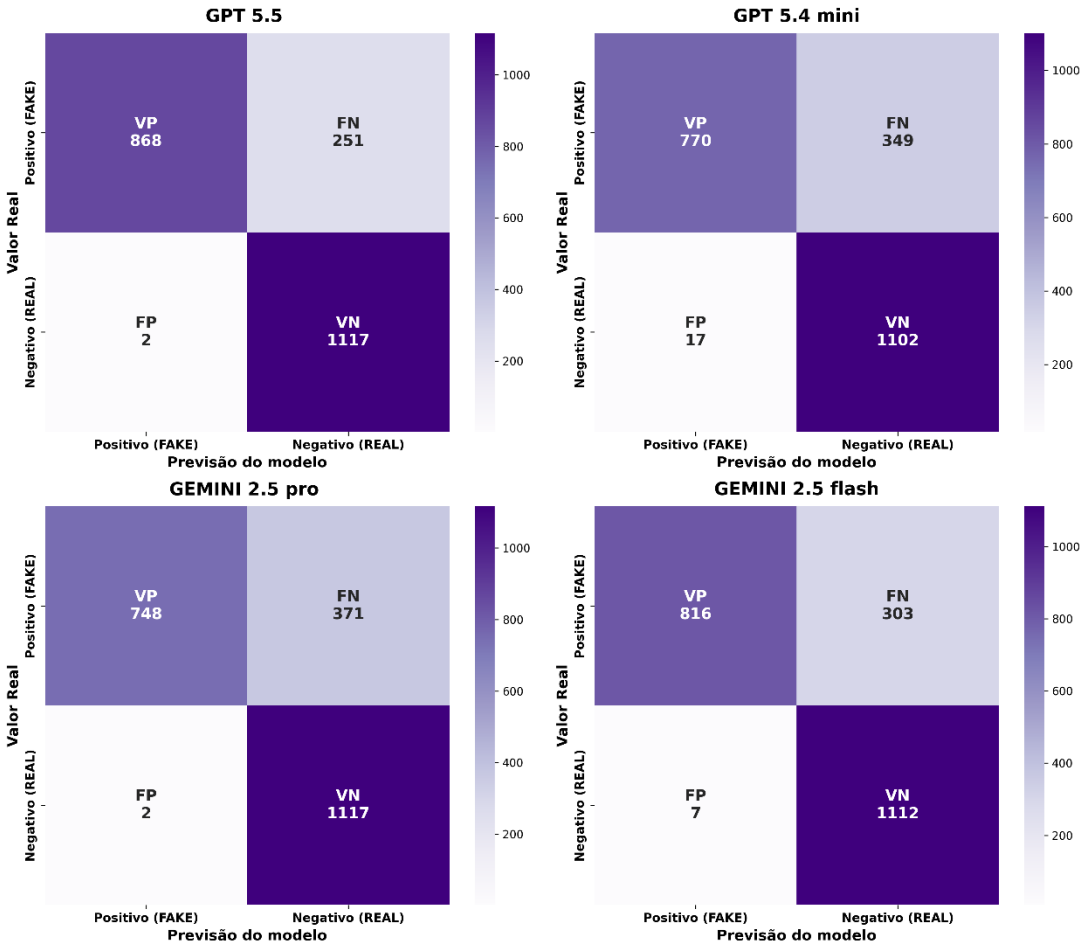
As Figuras 1 e 2 apresentam, respectivamente, as matrizes de confusão obtidas para os modelos treinados e para os modelos de chatbots.

Figura 1 - Matriz de Confusão modelo BERTimbau Large, XLM-RoBERTa Large, ALBERT Large e XGBoost



Fonte: Elaboração via biblioteca scikit-learn.

Figura 2 - GPT-5.5, GPT-5.4 Mini, Gemini 2.5 Pro e Gemini 2.5 Flash.



Fonte: Elaboração via biblioteca scikit-learn.

A matriz de confusão é uma ferramenta utilizada para avaliar o desempenho de modelos de classificação. Ela representa a relação entre as classes previstas e as classes reais, permitindo identificar quantas amostras foram classificadas corretamente e onde ocorreram erros de predição (Tan et al., 2009). Na Matriz de confusão, verdadeiro positivo representa os casos corretamente classificados como Fake, enquanto verdadeiro negativo indica as Verdadeiras corretamente identificadas. Já o falso positivo ocorre quando uma notícia Real é classificada como Fake, e o falso negativo quando uma Fake é classificada como Real.

Com base nos resultados obtidos, observa-se que o modelo BERTimbau apresentou desempenho de previsão significativamente superior aos outros modelos, alcançando número de acertos entre as classes. Dessa forma, comprova-se a eficácia do modelo especializado para a detecção de notícias falsas no conjunto de dados analisado.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos ao longo deste trabalho permitem concluir que a aplicação de técnicas baseadas em Processamento de Linguagem Natural e aprendizado de máquina, é eficaz na detecção de notícias falsas. A utilização de modelos pré-treinados e posteriormente ajustados para a tarefa proposta demonstrou a importância da adaptação ao domínio específico do problema, especialmente no contexto da língua portuguesa. Além disso, a comparação entre

diferentes abordagens evidenciou que modelos especializados tendem a apresentar melhor desempenho quando aplicados à classificação de desinformação, em relação a modelos generalistas de linguagem. Isso reforça a relevância do fine-tuning e da escolha adequada da arquitetura para tarefas específicas.

Dessa forma, conclui-se que os objetivos propostos foram atingidos, contribuindo para o avanço de soluções automatizadas de verificação de informações e para o combate à disseminação de Fake News no ambiente digital.

REFERÊNCIAS

ALLCOTT, M.; GENTZKOW, H. Social media and fake news in the 2016 election. Journal of Economic Perspectives, v. 31, n. 2, p. 211–236, 2017.

BIRD, S.; KLEIN, E.; LOPER, E. Natural language processing with Python: analyzing text with the Natural Language Toolkit. [S.l.]: O'Reilly Media, 2009.

CANTARINO, F. H. S. Criação de um corpus português para auxiliar a identificação de notícias verdadeiras e falsas. 2024. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2024. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/44215.

CHEN, Tianqi; GUESTRIN, Carlos. XGBoost: A scalable tree boosting system. 2016. Disponível em: https://arxiv.org/abs/1603.02754.

CONNEAU, Alexis et al. *Unsupervised Cross-lingual Representation Learning a*t *Scale*. 2020. Disponível em: https://arxiv.org/abs/1911.02116.

GARCIA, G.; AFONSO, L.; PAPA, J. Fakerecogna: a new Brazilian corpus for fake news detection. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL PROCESSING OF THE PORTUGUESE LANGUAGE, 2022. Anais [...]. [S.l.: s.n.], 2022. p. 57–67. ISBN 978-3-030-98304-8.

LAN, Zhenzhong et al. ALBERT: a lite BERT for self-supervised learning of language representations. 2019. Disponível em: https://www.bert.com/models/pretrained-models/.

SIINO, Marco; TINNIRELLO, Ilenia; LA CASCIA, Marco. Is text preprocessing still worth the time? A comparative survey on the influence of popular preprocessing methods on Transformers and traditional classifiers. Information Systems, v. 121, p. 102342, 2024. DOI: 10.1016/j.is.2023.102342.

SOUZA, F.; NOGUEIRA, R.; LOTUFO, R. BERTimbau: pretrained BERT models for Brazilian Portuguese. In: BRAZILIAN CONFERENCE ON INTELLIGENT SYSTEMS (BRACIS), 9., 2020, Rio Grande do Sul, Brazil. Anais [...]. [S.l.: s.n.], 2020.

TAN, P.-N.; STEINBACH, M.; KUMAR, V. Introdução ao Data Mining: mineração de dados. [S.l.]: Ciência Moderna, 2009.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA DETECÇÃO DE AMEAÇAS RANSOMWARE EM SISTEMAS OPERACIONAIS WINDOWS

SILVA, Vinícius Carvalho da* (PIIC/UNIMAR); CARDOSO, Paulo Rogério de Mello**

RESUMO

O crescimento dos ataques cibernéticos envolvendo ransomware tem impulsionado o desenvolvimento de soluções capazes de detectar comportamentos maliciosos antes que danos críticos sejam causados aos sistemas computacionais. Este trabalho apresenta uma abordagem baseada em aprendizado de máquina para detecção comportamental de ransomware em ambientes Windows utilizando eventos coletados pelo Sysmon. Inicialmente, foram realizados estudos envolvendo análise estática de executáveis benignos e maliciosos. Posteriormente, a pesquisa evoluiu para uma abordagem baseada em análise dinâmica de eventos do sistema operacional. Para o treinamento supervisionado foi utilizado o dataset LMD-2023, contendo eventos associados a atividades benignas e maliciosas. Os logs passaram por etapas de normalização, limpeza e extração de atributos comportamentais utilizando Python e scikit-learn. Entre os atributos utilizados destacam-se quantidade total de eventos, frequência temporal, criação de arquivos, atividade de rede, comandos suspeitos e comportamento de processos filhos. O modelo Random Forest foi selecionado devido à robustez em tarefas de classificação de dados heterogêneos. Nos testes realizados com o dataset LMD-2023, utilizando limiar de 0,30, o modelo obteve acurácia de 97,43%, recall de 76,60% e AUC de 0,9148 para a classe ransomware. Na etapa experimental foram analisados logs Sysmon reais associados às famílias Cerber, Locky, TeslaCrypt e WannaCry executadas em ambiente virtualizado. Como atividades benignas foram utilizados logs provenientes da instalação do antivírus Avast e da ferramenta Windows Credentials Viewer. Nos testes com logs reais, utilizando limiar de 0,20, o modelo apresentou recall de 77,45%, embora com presença significativa de falsos positivos. Além disso, técnicas de Inteligência Artificial Explicável, como SHAP e LIME, foram utilizadas para interpretação das decisões do modelo. Os resultados obtidos demonstram que técnicas de aprendizado de máquina aplicadas à análise comportamental possuem potencial para apoiar mecanismos de detecção de ransomware em sistemas Windows.

Palavras-chave: Aprendizado de Máquina; Ransomware; Segurança Cibernética.

ABSTRACT

The increase in cyberattacks involving ransomware has driven the development of intelligent solutions capable of detecting malicious behavior before critical damage is caused to computer systems. This work presents a machine learning approach for behavioral ransomware detection in Windows environments using Sysmon event logs. Initially, studies involving static analysis of benign and malicious executables were performed. Later, the research evolved into a behavioral approach based on dynamic analysis of operating system events. The LMD-2023 dataset was used for supervised training. Logs were normalized, cleaned and processed through behavioral feature extraction using Python and scikit-learn. The extracted attributes included total event count, temporal frequency, file creation activity, network activity, suspicious

* Acadêmico do Curso de Ciência da Computação, Universidade de Marília (UNIMAR)

** Docente do Curso de Ciência da Computação, Universidade de Marília (UNIMAR) – Orientador paulocardoso@unimar.br

commands and child process behavior. A Random Forest classifier was selected due to its robustness for heterogeneous data classification. In tests using the LMD-2023 dataset with a threshold of 0.30, the model achieved 97.43% accuracy, 76.60% recall and 0.9148 AUC for ransomware detection. During the experimental stage, real Sysmon logs associated with Cerber, Locky, TeslaCrypt and WannaCry ransomware families were analyzed in a virtualized environment. Benign logs were collected from Avast antivirus installation and Windows Credentials Viewer execution. In real-log experiments using a threshold of 0.20, the model achieved 77.45% recall, although with a considerable number of false positives. In addition, Explainable Artificial Intelligence techniques such as SHAP and LIME were applied to interpret model decisions. Results indicate that machine learning techniques applied to behavioral analysis can support ransomware detection mechanisms in Windows systems.

Keywords: Cybersecurity; Machine Learning; Ransomware.

1. INTRODUÇÃO

O ransomware tornou-se uma das principais ameaças cibernéticas da atualidade, afetando organizações públicas e privadas em escala global (IBM SECURITY, 2023). Esse tipo de malware criptografa arquivos da vítima e exige pagamento para restauração do acesso aos dados comprometidos. Variantes modernas incorporam técnicas de evasão, movimentação lateral e execução paralela, dificultando a detecção por mecanismos tradicionais baseados apenas em assinaturas.

Diante desse cenário, técnicas de aprendizado de máquina vêm sendo utilizadas para identificar padrões comportamentais associados a atividades maliciosas (SHIJO; SALIM, 2015). Diferentemente das abordagens tradicionais, modelos inteligentes podem aprender características relevantes a partir de grandes volumes de dados, permitindo detectar comportamentos suspeitos mesmo em variantes inéditas.

Este trabalho apresenta uma abordagem baseada na análise comportamental de eventos do Sysmon para detecção de ransomware em ambientes Windows. Além da classificação, foram utilizadas técnicas de Inteligência Artificial Explicável, como SHAP e LIME, para interpretação das decisões do modelo.

2.DESENVOLVIMENTO

O estudo foi conduzido em ambiente virtualizado utilizando VirtualBox e máquinas virtuais Windows, permitindo execução controlada de amostras de ransomware. Inicialmente, foram realizados estudos envolvendo análise estática de executáveis benignos e maliciosos. Posteriormente, a pesquisa evoluiu para uma abordagem comportamental baseada em eventos coletados pelo Sysmon (MICROSOFT, 2024).

Para treinamento do modelo supervisionado foi utilizado o dataset LMD-2023. Os logs passaram por etapas de limpeza, normalização e extração de atributos comportamentais utilizando Python e scikit-learn (PEDREGOSA et al., 2011). Entre os atributos utilizados destacam-se volume de eventos, frequência temporal, criação de arquivos, atividade de rede, comandos suspeitos e comportamento de processos filhos.

O modelo Random Forest com 100 árvores foi selecionado devido à robustez em tarefas de classificação. Nos testes com o dataset LMD-2023, utilizando limiar de 0,30, o modelo alcançou acurácia de 97,43%, recall de 76,60% e AUC de 0,9148.

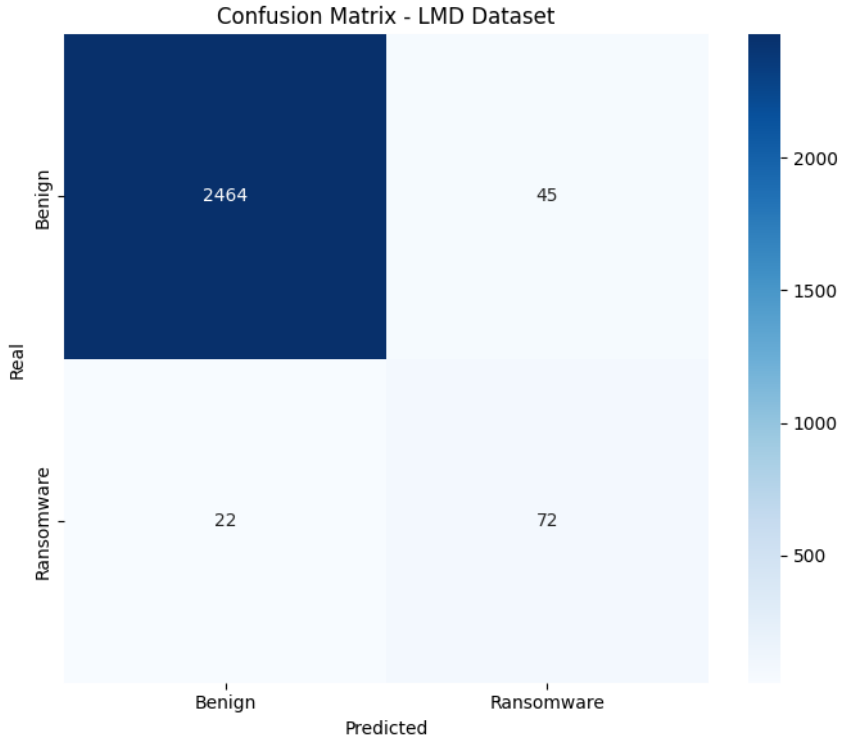


Figura 1 – Matriz de confusão do modelo Random Forest no dataset LMD-2023 **Fonte: Elaborado pelo autor (2026).**

Na etapa experimental, foram executadas amostras das famílias Cerber, Locky, TeslaCrypt e WannaCry em ambiente virtualizado. Como atividades benignas foram utilizados logs provenientes da instalação do antivírus Avast e da execução da ferramenta Windows Credentials Viewer.

Os arquivos .evtx foram processados por um módulo desenvolvido em Python, permitindo extração automática dos atributos comportamentais e inferência pelo modelo treinado. Nos testes com logs reais, utilizando limiar de 0,20, o modelo apresentou acurácia de 57,81%, recall de 77,45% e AUC de 0,5584.

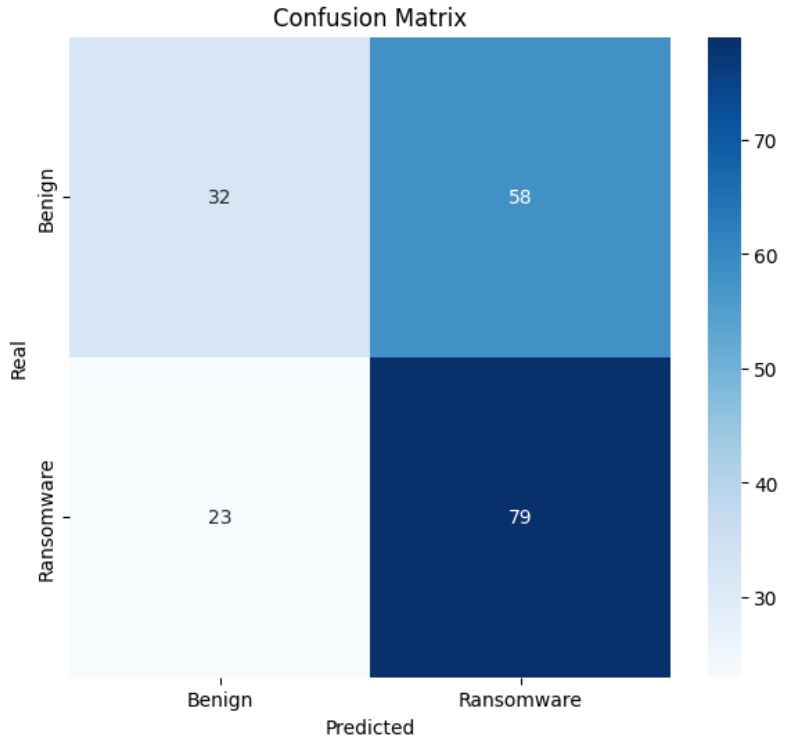


Figura 2 – Matriz de confusão e distribuição das probabilidades nos testes com logs Sysmon reais

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Apesar da presença de falsos positivos, o modelo conseguiu identificar grande parte das execuções associadas aos ransomwares analisados. As técnicas SHAP (LUNDBERG; LEE, 2017) e LIME (RIBEIRO; SINGH; GUESTRIN, 2016) permitiram interpretar os atributos mais relevantes durante o processo de classificação.

3. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que técnicas de aprendizado de máquina aplicadas à análise comportamental podem auxiliar na detecção de ransomware em ambientes Windows. O modelo Random Forest apresentou desempenho elevado no dataset LMD-2023 e conseguiu detectar grande parte dos comportamentos maliciosos presentes nos logs reais do Sysmon.

A utilização de técnicas de Inteligência Artificial Explicável contribuiu para maior transparência das decisões do modelo, permitindo identificar os atributos mais relevantes para classificação. Além disso, o trabalho resultou no desenvolvimento de um pipeline completo para processamento de logs .evtx, extração de atributos comportamentais, treinamento supervisionado e inferência automática de ransomware.

Como trabalhos futuros, recomenda-se ampliar a quantidade de logs benignos reais e investigar técnicas capazes de reduzir falsos positivos em ambientes reais.

4. REFERÊNCIAS

GRIMES, Roger A. Manual de proteção contra ransomware: como criar um plano de segurança cibernética. Porto Alegre: Bookman, 2022. E-book. ISBN 978-85-8260-585-1.

IBM SECURITY. X-Force Threat Intelligence Index 2023. Armonk: IBM Corporation, 2023.

LUNDBERG, Scott M.; LEE, Su-In. A Unified Approach to Interpreting Model Predictions. Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS), 2017.

MICROSOFT. Sysmon. Sysinternals, 2024. Disponível em: https://learn.microsoft.com/en-us/sysinternals/downloads/sysmon. Acesso em: 19 maio 2026.

PEDREGOSA, F. et al. Scikit-learn: Machine Learning in Python. Journal of Machine Learning Research, v. 12, p. 2825–2830, 2011.

RIBEIRO, Marco Tulio; SINGH, Sameer; GUESTRIN, Carlos. "Why Should I Trust You?": Explaining the Predictions of Any Classifier. Proceedings of the ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, 2016.

SHIJO, S.; SALIM, A. Integrated Static and Dynamic Analysis for Malware Detection. Procedia Computer Science, v. 46, p. 804–811, 2015.

Direito

HERANÇA DIGITAL NO DIREITO CIVIL BRASILEIRO: DESAFIOS ENTRE PRIVACIDADE, SUCESSÃO E PATRIMÔNIO INVISÍVEL

MARTINS, Souza Andressa*; PARRA, Claudinéia Crispim Rosa**; DIAS, Jefferson Aparecido***.

RESUMO

O presente trabalho analisa os desafios jurídicos relacionados à herança digital no ordenamento jurídico brasileiro, diante da crescente digitalização das relações sociais e da ampliação dos bens armazenados em ambiente virtual. O estudo parte da constatação de que ativos digitais, como contas em redes sociais, arquivos em nuvem, criptomoedas, NFTs e outros conteúdos virtuais, passaram a integrar o patrimônio dos indivíduos, possuindo relevância econômica, afetiva e identitária. Nesse contexto, a pesquisa busca compreender os impactos da ausência de regulamentação específica sobre a sucessão desses bens após a morte do titular, bem como os conflitos decorrentes da necessidade de conciliar o direito sucessório dos herdeiros com a proteção da privacidade e dos dados pessoais do falecido.

A pesquisa adotou metodologia dedutiva, com abordagem bibliográfica e documental, mediante análise da Constituição Federal de 1988, da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), da legislação civil vigente, da doutrina especializada e de entendimentos jurisprudenciais relacionados ao tema. Também foram examinadas discussões doutrinárias acerca da transmissibilidade dos bens digitais, da proteção dos direitos da personalidade e dos mecanismos de planejamento sucessório digital.

Os resultados demonstram que a inexistência de normas específicas gera insegurança jurídica e favorece interpretações divergentes quanto ao acesso, administração e destinação dos ativos digitais. Constatou-se, ainda, que a herança digital ultrapassa questões meramente patrimoniais, envolvendo aspectos relacionados à memória, à privacidade e à proteção de dados. Conclui-se que o tema demanda atualização legislativa e desenvolvimento de mecanismos jurídicos capazes de proporcionar maior segurança jurídica, assegurando equilíbrio entre o direito à herança, a proteção da privacidade e a efetivação da vontade do titular dos bens digitais.

Palavras-chave: Herança digital; Direito das sucessões; Privacidade; Proteção de dados; Bens digitais.

ABSTRACT

This study analyzes the legal challenges related to digital inheritance within the Brazilian legal system, considering the increasing digitalization of social relations and the expansion of assets stored in virtual environments. The research is based on the observation that digital assets, such as social media accounts, cloud storage files, cryptocurrencies, NFTs, and other virtual content, have become part of individuals' estates, acquiring economic, emotional, and personal

* Acadêmicas do Curso de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR).
** Docente do Curso de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR) – Orientador Jeffersondias@unimar.br

significance. In this context, the study seeks to understand the impacts of the absence of specific regulations regarding the succession of such assets after the holder's death, as well as the conflicts arising from the need to reconcile heirs' inheritance rights with the protection of the deceased's privacy and personal data.

The research adopted a deductive methodology, using bibliographic and documentary approaches, through the analysis of the Federal Constitution of 1988, the Brazilian General Data Protection Law (LGPD), current civil legislation, specialized legal doctrine, and judicial decisions related to the subject. The study also examined doctrinal discussions concerning the transferability of digital assets, the protection of personality rights, and mechanisms for digital estate planning.

The results demonstrate that the lack of specific legal provisions generates legal uncertainty and favors divergent interpretations regarding the access, management, and destination of digital assets. Furthermore, digital inheritance extends beyond merely patrimonial issues, involving aspects related to memory, privacy, and data protection. It is concluded that the subject requires legislative updates and the development of legal mechanisms capable of providing greater legal certainty, ensuring a balance between inheritance rights, privacy protection, and the fulfillment of the deceased holder's wishes regarding digital assets.

Keywords: Digital inheritance; Succession law; Privacy; Data protection; Digital assets.

INTRODUÇÃO

A constante evolução tecnológica e a crescente digitalização das relações sociais transformaram significativamente a forma como as pessoas produzem, armazenam e administram seu patrimônio. Atualmente, além dos bens materiais tradicionais, os indivíduos acumulam diversos ativos em ambiente virtual, como contas em redes sociais, e-mails, arquivos armazenados em nuvem, criptomoedas, NFTs e outros conteúdos digitais que podem possuir valor econômico, afetivo e identitário. Diante dessa realidade, surgem novos desafios para o Direito, especialmente no âmbito sucessório, que historicamente foi estruturado para disciplinar a transmissão de bens predominantemente materiais.

A sucessão no Direito Civil brasileiro sempre se preocupou com a transferência do patrimônio após a morte, buscando garantir segurança jurídica aos herdeiros e a preservação dos direitos patrimoniais do falecido. Entretanto, o crescimento dos bens digitais passou a exigir novas reflexões acerca da possibilidade de transmissão desses ativos, bem como dos limites existentes entre o direito sucessório, a privacidade, a proteção de dados pessoais e a autonomia da vontade do titular. A preocupação com a efetivação dos direitos e com a constante adaptação do ordenamento jurídico às transformações sociais pode ser observada em diferentes momentos da história brasileira, encontrando em Luiz Gama uma importante referência na defesa da justiça e da proteção jurídica dos indivíduos.

A inexistência de legislação específica sobre herança digital no ordenamento jurídico brasileiro gera insegurança jurídica, conflitos familiares e dificuldades práticas relacionadas ao acesso, à administração e à destinação desses bens após o falecimento. A problemática torna-se ainda mais complexa diante da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018), que reforçou a proteção da privacidade e dos dados pessoais. Nesse contexto, surgem

questionamentos acerca dos limites do acesso dos herdeiros aos conteúdos digitais deixados pelo falecido, especialmente quando tais informações envolvem aspectos íntimos da personalidade, dados sensíveis ou comunicações privadas armazenadas em plataformas digitais.

Além disso, a crescente relevância econômica dos ativos digitais evidencia a necessidade de adequação das normas sucessórias às novas demandas da sociedade contemporânea. Perfis profissionais monetizados, canais digitais, criptomoedas e outros ativos virtuais podem representar parcela significativa do patrimônio de uma pessoa, tornando indispensável a discussão sobre mecanismos jurídicos capazes de garantir sua adequada sucessão. Dessa forma, torna-se essencial analisar os desafios relacionados à herança digital, buscando soluções que conciliem o direito sucessório dos herdeiros, a proteção da privacidade do falecido, a segurança jurídica e a efetividade da tutela patrimonial no ambiente digital.

DESENVOLVIMENTO

O conceito de patrimônio passou por significativas transformações em razão do avanço tecnológico e da crescente digitalização das relações humanas. Atualmente, além dos bens materiais tradicionalmente reconhecidos pelo Direito Civil, também integram o patrimônio os chamados bens digitais, compreendidos como ativos armazenados ou existentes em ambiente virtual, tais como redes sociais, contas de e-mail, arquivos em nuvem, criptomoedas, NFTs e demais conteúdos digitais. A doutrina sucessória contemporânea reconhece que a evolução das formas de patrimônio exige novas reflexões acerca de sua transmissibilidade após a morte do titular (DIAS, 2020; GAGLIANO; PAMPLONA FILHO, 2023).

Nesse contexto, a herança digital surge como um dos principais desafios enfrentados pelo Direito das Sucessões na atualidade. A ausência de legislação específica sobre a matéria faz com que os conflitos relacionados à sucessão de bens digitais sejam solucionados com fundamento nas disposições gerais do Código Civil, nos princípios constitucionais e em interpretações doutrinárias e jurisprudenciais. Conforme destaca Souza (2023), a inexistência de regulamentação específica contribui para a insegurança jurídica quanto à destinação dos ativos digitais após o falecimento de seu titular.

A problemática torna-se ainda mais complexa quando analisada sob a perspectiva da privacidade e da proteção dos dados pessoais. A Constituição Federal de 1988 assegura a proteção da intimidade e da vida privada, enquanto a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018) fortalece a tutela dos dados pessoais no ordenamento jurídico brasileiro. Nesse sentido, um dos principais debates envolvendo a herança digital consiste na necessidade de conciliar o direito sucessório dos herdeiros com a preservação da privacidade do falecido, especialmente em relação a mensagens privadas, conteúdos armazenados em plataformas digitais e informações de caráter pessoal. Tedesco (2022) destaca que a proteção dos dados pessoais representa um dos maiores desafios jurídicos relacionados à sucessão digital na contemporaneidade.

A jurisprudência brasileira também demonstra a ausência de entendimento consolidado sobre o tema. Julgados do Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo e do Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais evidenciam posicionamentos distintos quanto ao acesso de herdeiros a contas digitais e conteúdos virtuais deixados pelo falecido, revelando a necessidade de critérios mais objetivos para a solução desses conflitos. Tal cenário reforça a importância da construção de mecanismos legais capazes de oferecer maior segurança jurídica aos envolvidos.

A necessidade de constante atualização do Direito diante das transformações sociais pode ser observada em diferentes momentos da história brasileira. Nesse aspecto, a trajetória de Luiz Gama demonstra a relevância da utilização do conhecimento jurídico como instrumento de proteção de direitos e promoção da justiça social. Embora inserido em contexto histórico diverso, seu legado evidencia a importância da adaptação do ordenamento jurídico às novas demandas da sociedade, inclusive aquelas decorrentes da evolução tecnológica e da crescente digitalização das relações humanas.

Diante desse cenário, destaca-se a importância do planejamento sucessório digital como mecanismo preventivo destinado a reduzir conflitos e assegurar maior efetividade à vontade do titular dos bens digitais. Ferramentas como testamentos, diretivas patrimoniais e outras formas de manifestação prévia da vontade podem contribuir para a adequada destinação desses ativos, conciliando os direitos dos herdeiros com a proteção da privacidade e da memória do falecido. Assim, a herança digital revela-se não apenas um desafio jurídico contemporâneo, mas também um campo em constante evolução, que demanda reflexão legislativa e adequação das normas sucessórias às novas realidades tecnológicas.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a herança digital constitui um dos principais desafios contemporâneos do Direito Civil brasileiro, exigindo adaptações normativas e interpretativas capazes de acompanhar a evolução tecnológica e a crescente relevância dos bens digitais na vida dos indivíduos. A pesquisa demonstrou que a ausência de legislação específica sobre a matéria gera insegurança jurídica para herdeiros, plataformas digitais e operadores do Direito, especialmente em situações que envolvem ativos de valor econômico, afetivo e identitário.

Observou-se que os conflitos relacionados à sucessão de bens digitais envolvem não apenas questões patrimoniais, mas também debates acerca da privacidade, da proteção dos dados pessoais e da preservação da memória do falecido, exigindo a harmonização entre os princípios constitucionais e as disposições da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Além disso, verificou-se que a inexistência de critérios uniformes contribui para a ocorrência de interpretações divergentes no âmbito doutrinário e jurisprudencial.

Diante desse cenário, evidencia-se a necessidade de construção de mecanismos jurídicos mais adequados à realidade digital contemporânea, bem como de regulamentação específica que discipline a transmissibilidade e a gestão dos bens digitais após a morte. Destaca-se, ainda, a importância do planejamento sucessório digital como instrumento preventivo capaz de reduzir conflitos e proporcionar maior segurança jurídica. Assim, torna-se indispensável o desenvolvimento de soluções jurídicas que conciliem o direito à herança, a proteção da privacidade e a efetivação da vontade do titular, garantindo maior segurança às relações sucessórias no ambiente digital.

REFERÊNCIAS

BBC NEWS BRASIL. Quem foi Luiz Gama, figura-chave no movimento abolicionista brasileiro. 2020.

BRASIL. Código Civil. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

BRASIL. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.

DIAS, Maria Berenice. Manual de direito das sucessões. 7. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2020.

GAGLIANO, Pablo Stolze; PAMPLONA FILHO, Rodolfo. Novo curso de direito civil: Direito das sucessões. 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2023.

SOUZA, Luiz Eduardo de. Herdeiros digitais: a sucessão de bens virtuais no ordenamento jurídico brasileiro. Revista Brasileira de Direito Civil, 2023.

TEDESCO, Renan. A proteção de dados pessoais e a herança digital: um estudo jurídico. Revista de Direito Digital, 2022.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Apelação Cível nº 1003180-89.2020.8.26.0100, 2021.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Apelação Cível nº 1.0000.20.075744-2/001, 2020.

A RECONSTRUÇÃO DO DIREITO NATURAL APLICADO ÀS ENTIDADES INANIMADAS: ANÁLISE DA PERSONALIDADE JURÍDICA DOS RIOS E MONTANHAS NO CONTEXTO LATINO-AMERICANO CONTEMPORÂNEO

BASSO, Rafael de Oliveira (Bolsista)*; SILVA, Luís Miguel Zanguetim da (voluntário)* ; DIAS, Jefferson Aparecido (Orientador)**[13]; PARRA, Giowana (Orientadora)*** .

RESUMO

A construção de uma perspectiva jurídica não antropocêntrica é desafiadora, especialmente sob a visão humana. A questão central é como nosso ordenamento se estruturou para negar direitos a forças naturais. O constitucionalismo clássico, imposto pelos colonizadores com visões eurocêntricas e cristãs, ignorou as ricas tradições milenares dos povos originários, onde a relação homem-natureza era de reciprocidade. Essa cosmovisão indígena atribui à natureza características de fenômeno religioso ou princípio de criação, sendo que, em muitos contos tradicionais, ela possui personalidade própria, existindo "junto ao todo, e não pelo todo". O líder yanomami Davi Kopenawa, por exemplo, afirma que as árvores são pilares que sustentam o céu, e sua destruição ameaçaria a própria vida. Segundo Germana de Oliveira Moraes (2018), o novo constitucionalismo pluralista democrático latino-americano, que surge em constituições como a equatoriana e a boliviana, tem um caráter complementar e une saberes científicos e tradicionais. A Constituição equatoriana (artigos 71 e 72) estabelece direitos à Natureza, como os de restauração e respeito integral. Da mesma forma, a Constituição Boliviana atribui à "Mãe Terra" (Pachamama) o status de sujeito de direito. Conceitos como *Pachamama* e *Sumak Kawsay* são considerados detentores de direito e parte da titularidade do poder constituinte, rompendo com o constitucionalismo clássico que segregou e oprimiu manifestações pluralistas. No Brasil, a legislação adota a teoria do Direito Ambiental, garantindo a todos o direito a um meio ambiente ecologicamente estável. Diferentemente dos países vizinhos, a natureza não possui direito próprio, mas direitos que se estendem do homem a ela. Considerando que a ancestralidade e as crenças indígenas são o motivo para a titularidade de direitos da natureza na Bolívia e no Equador tradições que também integram a história brasileira, mostra-se pertinente uma reanálise do Direito Ambiental no Brasil à luz do constitucionalismo pluralista latino-americano.

Palavras-chave: Constitucionalismo; Latino-Americano; Pachamama.

ABSTRACT

The construction of a non-anthropocentric legal perspective is challenging, especially from a human viewpoint. The central question is how our legal system has been structured to deny rights to natural forces. Classical constitutionalism, imposed by colonizers with Eurocentric

*Acadêmico de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
**Acadêmico de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
***Docente do Curso de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
****Doutoranda em Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
Autor correspondente: rafaeldeoliveirabasso@hotmail.com

and Christian visions, disregarded the rich, millenary traditions of indigenous peoples, where the human-nature relationship was one of reciprocity. This indigenous worldview attributes characteristics of a religious phenomenon or a principle of creation to nature, and in many traditional stories, it possesses its own personality, existing "alongside the whole, and not for the whole." This perspective is clearly present in the new Latin American democratic pluralist constitutionalism, evidenced in the Ecuadorian and Bolivian Constitutions. The Ecuadorian Constitution (Articles 71 and 72) establishes rights for Nature (as *Pachamama*), such as the right to restoration and integral respect, granting it the status of a subject of law. This breaks with the classical constitutionalism that segregated pluralistic manifestations. In Brazil, however, the legislation adopts the theory of Environmental Law, where Nature does not possess its own rights but rather rights extended from humanity to it. Considering that indigenous ancestry and beliefs traditions that are also part of Brazilian history are the foundation for the entitlement of rights to Nature in Bolivia and Ecuador, this study proposes a re-analysis of Environmental Law in Brazil in light of Latin American pluralist constitutionalism.

Keywords: Constitutionalism; Latin-American; Pachamama.

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa sobre o novo constitucionalismo na América Latina parte da análise dos fatores históricos e sociais que o constituíram. A partir da construção de alguns conceitos e de suas disposições normativas, buscamos traçar uma linha que permita compreender os moldes constitucionais hoje vigentes no continente. A problemática reside nos parâmetros adotados pelas cartas magnas de países originalmente habitados por povos culturalmente desalinhados ao padrão cristão-ocidental. Ainda assim, suas legislações constituintes seguem os moldes mais clássicos dos movimentos constitucionais europeus.

A supressão dos valores, normas, religião e cultura dos povos pré-coloniais está intimamente ligada ao modo como se deu a chegada dos europeus ao continente. O massacre de etnias inteiras empurrou esses povos, bem como suas cosmovisões, à margem da sociedade que então se formava, de maneira que a expressão jurídica de suas existências acabou sendo "desencorajada" nos textos legais. Esta investigação, desenvolvida a partir da análise dos elementos constitutivos do Direito Natural, surgido séculos antes da chegada dos colonizadores e do modo como ele se encontra disposto nas leis do continente, confronta esse arcabouço com os conceitos dos povos nativos acerca da religião e da natureza. Colocando esses valores conflitantes frente a frente, e a partir da síntese desse embate, pretende-se vislumbrar formas de adequar o constitucionalismo à realidade territorial e popular de suas terras.

Disso decorre, também, uma nova maneira de entender a relação das entidades naturais com o Direito, atribuindo-lhes personalidade própria, tal como já compreendido, ancestralmente, por alguns povos originários. Essa perspectiva pode resultar em formas mais eficazes de garantir a proteção legal dos recursos naturais e, por conseguinte, a preservação dos ecossistemas como um todo.

2. DESENVOLVIMENTO

A pesquisa é desenvolvida pelo método dedutivo, a partir de análise documental e bibliográfica. Com o exame das constituições vigentes em alguns países latino-americanos, buscamos traçar uma linha lógica entre a formação do Direito Natural, sua disposição ao longo dos séculos no constitucionalismo clássico e o modo como essa visão chegou ao continente e se sobrepôs às cosmovisões dos povos originários. Hoje, em países como Equador e Bolívia, a natureza é sujeito de direito. Isso significa que ela é um sujeito irradiador de direito, ou seja, dela emanam, juridicamente, determinadas garantias. A Constituição equatoriana de 2008 foi pioneira ao reconhecer os *derechos de la naturaleza*, identificada à Pachamama, e ao consagrar o *sumak kawsay* (o "bem viver") como princípio orientador do ordenamento. Pouco depois, a Constituição boliviana de 2009 instituiu o Estado Plurinacional e o *vivir bien*, conceitos posteriormente reforçados pela Lei dos Direitos da Mãe Terra, de 2010. Segundo Germana de Oliveira Moraes (2018), o novo constitucionalismo pluralista e democrático latino-americano, que emerge dessas constituições, tem caráter complementar e une saberes científicos e tradicionais.

Na grande maioria dos ordenamentos, a proteção dos entes naturais estende-se do homem à natureza, mas a partir de uma visão antropocêntrica, que se justifica pela garantia do bem necessário ao próprio homem. Essa construção lógica, característica central do método dedutivo, torna-se possível pela experiência histórica que conduziu à formação dessas constituições em países de grande expressão indígena. Não se trata apenas de expressão numérica, mas da importância étnica desses povos na construção dessas nações. O líder yanomami Davi Kopenawa, por exemplo, em *A Queda do Céu (2015)*, afirma que as árvores são pilares que sustentam o céu, e que sua destruição ameaçaria a própria vida.

A formação das nações da América espanhola difere-se consideravelmente da do Brasil, colonizado por Portugal. Nos países hispânicos, o novo constitucionalismo, surgido no início dos anos 2000, tornou-se pauta de importantes discussões. No Brasil, por sua vez, ainda caminham os debates sobre o meio ambiente quando se trata de considerar visões dissonantes das vigentes. Com o estudo desses documentos históricos e a construção dessa linha do tempo e dessa linha social, realizamos a análise das diferenças de perspectivas, tanto na comparação entre os países do continente quanto no contraste entre as ideias regionais e aquelas importadas da Europa.

3. CONCLUSÃO

A presente pesquisa, ainda em estágio de desenvolvimento e revisões, busca resultados teóricos a partir da análise comparativa e da síntese de diferentes correntes do pensamento jurídico. Seu objetivo central é compreender e mapear as diversas concepções sobre os direitos naturais no plano jurídico, discernindo suas influências mútuas ao longo da história. A partir desse mapeamento, torna-se possível estabelecer um diálogo interpretativo com aplicação prática na promoção da preservação ambiental.

O percurso até aqui realizado evidencia que a positivação da natureza como sujeito de direito, tal como ocorre no Equador e na Bolívia, não é um gesto meramente simbólico, mas a tradução jurídica de cosmovisões que precederam em séculos o constitucionalismo europeu. Reconhecer a natureza como titular de direitos representa, portanto, mais do que um avanço pontual na legislação ambiental: configura um verdadeiro deslocamento de paradigma. Ao romper com o modelo que enxerga o meio ambiente apenas como objeto a ser protegido em função do

interesse humano, abre-se espaço para um horizonte biocêntrico, no qual a Terra deixa de ser instrumento e passa a ser fim em si mesma.

A disseminação e a incorporação de cosmovisões distintas daquelas herdadas pela tradição europeia e ocidental mostram-se, nesse sentido, cruciais ao contexto latino-americano, pois resgatam e valorizam raízes regionais frequentemente silenciadas pelo processo colonial. Integrá-las aos ordenamentos jurídicos nacionais não significa apenas ampliar o rol de direitos, mas reconhecer a legitimidade de outros modos de habitar e compreender o mundo, fazendo, assim, uma reparação, ainda que parcial, da marginalização histórica imposta aos povos originários.

Sob esse novo quadro, a preservação da terra emerge como imperativo de ordem moral, e não como simples busca por benefício ou conforto humano. Trata-se de uma mudança que é, a um só tempo, jurídica e ética: o direito passa a refletir a compreensão ancestral e cada vez mais urgente de que a vida humana é indissociável da integridade dos ecossistemas que a sustentam.

O trabalho, ainda em fase de elaboração, apresenta resultados preliminares. Eles não esgotam a complexidade do tema, tampouco pretendem oferecer respostas definitivas. Indicam, contudo, a viabilidade e a pertinência da continuidade da investigação. Como desdobramentos, vislumbra-se o aprofundamento da análise comparada entre os ordenamentos do continente, a investigação das possibilidades de recepção dessas concepções pelo ordenamento brasileiro e o exame dos instrumentos processuais capazes de tornar efetiva e não apenas declaratória a tutela da natureza como sujeito de direito.

REFERÊNCIAS

BOLÍVIA. Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia. La Paz: Asamblea Legislativa Plurinacional, 2009.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

EQUADOR. Constitución de la República del Ecuador. Montecristi: Asamblea Nacional Constituyente, 2008.

KOPENAWA, Davi; ALBERT, Bruce. A queda do céu: palavras de um xamã yanomami. Tradução de Beatriz Perrone-Moisés. São Paulo: Companhia das Letras, 2015. 730 p.

MORAES, Germana de Oliveira. Harmonia com a Natureza e Direitos de Pachamama. Fortaleza: Edições UFC, 2018.

TRADE DRESS NO ORDENAMENTO JURÍDICO BRASILEIRO: IDENTIDADE VISUAL E CONCORRÊNCIA DESLEAL.

GROFF, Gabriela Natalia Pires (Autora)*,CARDOSO, Guilherme Moraes (Orientador)**.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar a proteção jurídica do *trade dress* no ordenamento jurídico brasileiro, compreendido como o conjunto de elementos visuais e sensoriais que formam a identidade de um produto, serviço ou estabelecimento. O *trade dress*, oriundo do direito norte-americano e consagrado pela Lei Lanham de 1946, protege a aparência global que distingue produtos e marcas no mercado, prevenindo a concorrência desleal e o desvio de clientela. No Brasil, embora inexista regulamentação específica, a proteção jurídica do *trade dress* decorre da repressão à concorrência desleal prevista na Lei nº 9.279/1996 (Lei da Propriedade Industrial), especialmente quando a imitação do conjunto-imagem é capaz de gerar confusão no consumidor ou desvio de clientela. A pesquisa é de natureza qualitativa, com abordagem dedutiva, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica e análise documental de doutrinas e artigos especializados. Observou-se que o *trade dress* tem sido reconhecido pela doutrina como elemento essencial de diferenciação e valorização da marca, exigindo, para sua tutela, a demonstração de três requisitos: distintividade, não funcionalidade e possibilidade de confusão no consumidor. Conclui-se que a proteção do *trade dress* é juridicamente possível no Brasil, mas ainda depende de maior consolidação doutrinária e legislativa para garantir segurança jurídica plena aos seus titulares.

Palavras-chave: 1. concorrência desleal; 2. propriedade industrial; 3. *trade dress*.

ABSTRACT

This study aims to analyze the legal protection of *trade dress* in the Brazilian legal system, understood as the set of visual and sensory elements that form the identity of a product, service, or establishment. Originating from American law and established by the Lanham Act of 1946, *trade dress* protects the overall appearance that distinguishes products and brands in the market, preventing unfair competition and customer diversion. In Brazil, although there is no specific regulation, the legal protection of *trade dress* derives from the repression of unfair competition under Law No. 9.279/1996 (Industrial Property Law), particularly when the imitation of the overall image is capable of causing consumer confusion or diverting clientele. The research adopts a qualitative and deductive approach, developed through a bibliographic review and analysis of specialized doctrines and academic articles. The results show that *trade dress* has been recognized by legal scholars as an essential element for brand differentiation, requiring the demonstration of three criteria: distinctiveness, non-functionality, and likelihood of consumer confusion. It is concluded that *trade dress* protection is legally possible in Brazil, but still depends on greater doctrinal and legislative consolidation to ensure full legal certainty for its holders.

Keywords: 1. industrial property*; 2. trade dress*; 3. unfair competition.

1. INTRODUÇÃO

* Acadêmica de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
** Docente do Curso de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
Autor correspondente: gabrielanataliagroff@gmail.com

O *trade dress* consiste na identidade visual de um produto, serviço ou estabelecimento, representando o conjunto de elementos capazes de distinguir determinada marca de seus concorrentes. Trata-se de conceito que ultrapassa a mera aparência física, englobando cores, formatos, disposição gráfica, texturas, embalagens e demais características sensoriais que, em conjunto, comunicam ao consumidor a origem empresarial de determinado bem ou serviço. Conforme aponta Tavares (2024), o *trade dress* funciona como um canal de comunicação com o consumidor, criando uma memória identificadora durante sua decisão de compra em razão da experiência prévia que teve com o produto ou serviço.

A expressão *trade dress* tem origem no direito norte-americano e foi formalmente incorporada ao ordenamento dos Estados Unidos pela Lei Lanham de 1946, que ampliou o campo de proteção marcária para abranger o conjunto-imagem e impedir a imitação de elementos capazes de causar confusão no consumidor. O instituto foi consolidado naquele país como parte essencial do sistema de propriedade intelectual, sendo frequentemente invocado em ações de unfair competition (CHRONOPOULOS, 2020).

No contexto brasileiro, ainda que o termo *trade dress* não possua previsão legal expressa, sua proteção jurídica decorre da repressão à concorrência desleal prevista na Lei da Propriedade Industrial (Lei nº 9.279/1996), especialmente quando a imitação do conjunto-imagem é capaz de gerar confusão no consumidor ou provocar desvio de clientela. A doutrina clássica de propriedade industrial já alertava que "todo o edifício da propriedade industrial repousa no princípio ético da concorrência desleal, que constitui o fundamento e a razão das suas leis" (CERQUEIRA, 1946 apud TAVARES, 2024), fundamento que serve de base para a tutela do *trade dress* no ordenamento pátrio.

Com o avanço das relações de consumo e a consolidação do mercado digital, o *trade dress* ganhou ainda mais relevância, tornando-se ativo intangível de alto valor estratégico. A identidade visual passou a ser não apenas diferencial estético, mas elemento de posicionamento mercadológico e fidelização de público, agregando valor econômico à marca e influenciando diretamente as decisões de compra. A proteção jurídica dessa identidade, portanto, desempenha papel fundamental na preservação da originalidade, da inovação e da confiança nas relações comerciais (DUARTE; BRAGA, 2018).

A ausência de regulamentação específica gera desafios interpretativos. O reconhecimento e a delimitação da proteção ao *trade dress* dependem, em grande medida, da evolução da doutrina, que vem estabelecendo parâmetros para identificar o que constitui o conjunto-imagem e quando sua reprodução configura concorrência desleal. Nesse sentido, o *trade dress* não se confunde com a marca registrada, pois protege a impressão global distintiva formada pelo conjunto de elementos visuais e sensoriais, e não apenas elementos isolados (SOARES, 2004 apud TAVARES, 2024).

O presente estudo tem como objetivo analisar a proteção jurídica do *trade dress* no ordenamento jurídico brasileiro, avaliando seus limites, desafios e perspectivas. Busca-se compreender como a doutrina nacional trata o tema, quais critérios são utilizados para sua caracterização e de que maneira o instituto contribui para a efetividade dos princípios da livre concorrência, da boa-fé objetiva e da proteção ao consumidor. A pesquisa é de natureza qualitativa, com abordagem dedutiva, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica e análise documental de doutrinas e artigos especializados.

2. DESENVOLVIMENTO

A pesquisa foi conduzida com base em análise qualitativa e abordagem dedutiva, por meio de levantamento bibliográfico de doutrinas e artigos especializados. As principais referências utilizadas abrangem obras de propriedade intelectual e direito empresarial, como Duarte e Braga (2018), Bittar (2019) e Diniz (2019), além de artigos acadêmicos e a dissertação de mestrado de Tavares (2024), que oferece análise comparada aprofundada sobre a proteção do *trade dress* no Brasil e em Portugal. Esses autores convergem ao destacar a relevância da proteção da identidade visual como fator de inovação, concorrência leal e valorização da marca.

No ordenamento brasileiro, a proteção do *trade dress* decorre da repressão à concorrência desleal prevista na Lei nº 9.279/1996, em especial quando a imitação do conjunto-imagem é capaz de gerar confusão no consumidor ou desvio de clientela. Soares (2004), pioneiro no tratamento sistematizado do *trade dress* no Brasil (apud TAVARES, 2024), observa que a ausência de norma específica não inviabiliza a tutela, desde que comprovados os elementos de distintividade, não funcionalidade e possibilidade de confusão. Tavares (2024) sintetiza com precisão que o *trade dress* "deve ser dotado de distintividade, função primordial e essencialmente protegida pelo Direito, e deve ser não-funcional, isto é, seus elementos não devem desempenhar uma função técnica ou industrial relativa ao produto que visa distinguir".

O requisito da não funcionalidade merece destaque especial: um elemento é considerado funcional quando é essencial ao uso ou ao propósito do produto, ou quando afeta seu custo ou qualidade, razão pela qual não pode ser objeto de proteção exclusiva. Conforme explica Tavares (2024), o fundamento desse requisito está em impedir que um monopólio renovável e possivelmente perpétuo recaia sobre um item funcional, o que subverteria a lógica da propriedade industrial de promover inovação e estimular a competição. A análise das fontes doutrinárias confirma que o *trade dress* é instrumento relevante de valorização da marca e de proteção ao consumidor, evitando práticas fraudulentas e o desvio de clientela (AFONSO, 2021; DINIZ, 2019).

A pesquisa evidencia que o reconhecimento do *trade dress* enfrenta desafios relacionados à delimitação dos elementos distintivos e à ausência de parâmetros objetivos, o que dificulta a comprovação de confusão entre marcas e reforça a necessidade de critérios técnicos e uniformes (MARTINELLI, 2022; VIEIRA, 2021). A ausência de tutela preventiva eficaz pode levar à disseminação do conjunto-imagem pelo mercado, diluindo a distintividade de forma irreversível. Além disso, o conceito apresenta natureza interdisciplinar, exigindo diálogo entre o Direito, o Design e o Marketing para garantir a eficácia de sua proteção (ESTABILE; MAGALHÃES, 2025).

Em perspectiva comparada, Tavares (2024) demonstra que, ao contrário de Portugal — onde o *trade dress* pode ser registrado diretamente como marca ou desenho industrial, conferindo ao titular presunção de validade e proteção mais ampla —, no Brasil a proteção ocorre essencialmente pelas normas de concorrência desleal, sem tutela direta do bem imaterial. Países como os Estados Unidos também possuem critérios mais consolidados para a avaliação do conjunto-imagem, o que pode servir de referência para o desenvolvimento de políticas públicas e reformas legislativas no Brasil (CHRONOPOULOS, 2020). A experiência norte-americana, especialmente após o precedente Qualitex Co. v. Jacobson Products Co. (1995) da Suprema Corte, demonstra que a tutela do *trade dress* pode alcançar inclusive a proteção de cores isoladas, desde que comprovada a distintividade adquirida.

Por fim, o *trade dress* está intimamente ligado à proteção do consumidor, uma vez que a confusão visual entre produtos pode induzir escolhas equivocadas e prejudicar a transparência

nas relações de consumo. A aplicação dos princípios da boa-fé objetiva e da lealdade concorrencial contribui para preservar o equilíbrio entre os interesses empresariais e o direito à informação do consumidor (COSTA, 2025; BARETTI, 2025).

3. CONCLUSÃO

Conclui-se que a proteção do *trade dress* é juridicamente possível no ordenamento brasileiro, mas ainda depende de maior consolidação doutrinária, jurisprudencial e legislativa para garantir segurança jurídica plena aos seus titulares. A doutrina analisada confirma que, mesmo sem previsão legal expressa, a Lei da Propriedade Industrial e os princípios da boa-fé e da lealdade concorrencial oferecem bases para a repressão à imitação indevida do conjunto-imagem, especialmente quando configurada a possibilidade de confusão no consumidor ou desvio de clientela (BITTAR, 2019; DUARTE; BRAGA, 2018; SOARES, 2004 apud TAVARES, 2024).

Observa-se que a relevância econômica e jurídica da proteção ao conjunto-imagem é crescente em um mercado globalizado e altamente competitivo, no qual a identidade visual tornou-se ativo estratégico para empresas de todos os setores. Como demonstra Tavares (2024), a ausência de regulamentação específica no Brasil coloca o *trade dress* na seara das marcas de fato, tuteladas pela concorrência desleal, situação que, embora funcional na prática, não confere ao titular a mesma segurança jurídica de um direito registrado — o que evidencia a necessidade de avanços legislativos sobre o tema.

Reforça-se, por fim, que o fortalecimento da produção acadêmica e doutrinária sobre o tema é essencial para a consolidação do *trade dress* como instituto autônomo no Direito brasileiro, apto a equilibrar a liberdade de concorrência com a proteção à originalidade e à confiança do consumidor. Assim, a proteção ao *trade dress* deve ser entendida não apenas como instrumento de defesa empresarial, mas como elemento de promoção da inovação, da ética concorrencial e do desenvolvimento sustentável das relações de mercado.

4. REFERÊNCIAS

AFONSO, O. Direito Autoral: Conceitos Essenciais. Barueri: Manole, 2021.

BARETTI, M. Trade dress e concorrência desleal – Parte I, II e III. Migalhas, [s.l.], 2025. Disponível em: https://www.migalhas.com.br. Acesso em: 20 de maio de 2026.

BRASIL, Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm. Acesso em 15 de maio de 2025.

BITTAR, C. A. Direito do Autor. 9. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2019.

CERQUEIRA, João da Gama. Tratado da Propriedade Industrial. Rio de Janeiro: Forense, 1946. apud TAVARES, Laura Filgueiras. Proteção jurídica do trade dress no Brasil e em Portugal. Dissertação (Mestrado em Direito e Ciência Jurídica) – Faculdade de Direito, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2024.

CHRONOPOULOS, A. G. Trade dress functionality: complex trade-offs between competing economic considerations. [S.l.]: Mendeley, 2020. Disponível em: https://www.mendeley.com. Acesso em: 15 de maio de 2026.

COSTA, L. M. Trade dress: protegendo a identidade de marcas no Brasil. Migalhas, [s.l.], 2025. Disponível em: https://www.migalhas.com.br. Acesso em: 15 de maio de 2026.

DINIZ, G. F. Curso de Direito Comercial. São Paulo: Atlas, 2019.

DUARTE, M.; BRAGA, C. Propriedade Intelectual. Porto Alegre: Sagah Educação S.A., 2018.

ESTABILE, I.; MAGALHÃES, N. Uma abordagem jurídica envolvendo cuidados na criação de embalagens: o papel do trade dress. Migalhas, [s.l.], 2025. Disponível em: https://www.migalhas.com.br. Acesso em: 19 de maio de 2026.

MARTINELLI, L. C. Trade dress: a proteção ao conjunto de imagem no ordenamento jurídico brasileiro. Revista Argamassa, [s.l.], 2022. Disponível em: https://www.ufms.br. Acesso em: 19 de maio de 2026.

SOARES, José Carlos Tinoco. "Concorrência desleal": "trade dress" e/ou "conjunto-imagem". São Paulo: Ed. do Autor, 2004. apud TAVARES, Laura Filgueiras. Proteção jurídica do trade dress no Brasil e em Portugal. Dissertação (Mestrado em Direito e Ciência Jurídica) – Faculdade de Direito, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2024.

TAVARES, Laura Filgueiras. Proteção jurídica do trade dress no Brasil e em Portugal. Dissertação (Mestrado em Direito e Ciência Jurídica) – Faculdade de Direito, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2024.

VIEIRA, M. F. P. Trade dress: por uma proteção à identidade visual. [S.l.]: Mendeley, 2021. Disponível em: https://www.mendeley.com. Acesso em: 20 de maio de 2026.

A COMERCIALIZAÇÃO DA VULNERABILIDADE: O CAPITALISMO COMO UM FATOR DETERMINANTE NO TRÁFICO SEXUAL DE MULHERES E CRIANÇAS

PIO, Geovana Aparecida (Autora)* , JUNIOR, José Luiz Mansur(Orientador)** , Jefferson Aparecido Dias (orientador)***

RESUMO

A presente pesquisa tem por objetivo analisar os mecanismos utilizados pela lógica capitalista, sistematizando criticamente a sua relação com o tráfico sexual. A partir do exposto, serão evidenciados os métodos pelos quais o sistema econômico se utiliza da vulnerabilidade social e econômica de mulheres e crianças, transformando-as em recursos exploratórios, convertendo tal fragilidade em corpos propícios à lucratividade. O estudo parte da premissa de que a exploração sexual e o tráfico de pessoas não se configuram como delitos isolados, pois estão enraizados em estruturas históricas, sociais e econômicas que sustentam a engrenagem do sistema capitalista. O intuito subjacente é evidenciar as dimensões ocultas desse fenômeno, demonstrando como seus corpos são revertidos em mercadoria para atingir o ápice da riqueza capitalista. Para a sustentação das análises desenvolvidas, foram realizadas pesquisas de natureza qualitativa, adotando-se o método dedutivo, com base em levantamento bibliográfico e análises documentais.

Palavras-chave: Capitalismo. Tráfico sexual. Exploração sexual. Vulnerabilidade. Mercantilização do corpo feminino.

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the mechanisms employed by capitalist logic, critically examining its relationship with sex trafficking. Based on this analysis, the study will highlight the methods by which the economic system exploits the social and economic vulnerability of women and children, transforming them into exploitable resources and turning their vulnerability into bodies that generate profit. The study is based on the premise that sexual exploitation and human trafficking are not isolated crimes, as they are rooted in historical, social, and economic structures that sustain the machinery of the capitalist system. The underlying aim is to highlight the hidden dimensions of this phenomenon, demonstrating how their bodies are turned into commodities to achieve the pinnacle of capitalist wealth. To support the analyses developed, qualitative research was conducted using a deductive method, based on a literature review and documentary analysis.

Keywords: Capitalism. Sex trafficking. Sexual exploitation. Vulnerability. Commodification of the female body.

*Acadêmica de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR).
**Docente do Curso de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR).
***Docente do Curso de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR).

1. INTRODUÇÃO

A expressiva desigualdade que atravessa o corpo social enfatiza o silenciamento do estado perante as suas próprias vítimas, a perpetuação e o crescimento do tráfico sexual de mulheres e crianças revelam uma sociedade em que a dor e o sofrimento se convertem em moeda. Portanto, a problemática evidenciada na presente pesquisa, nasce do incômodo diante da naturalização da exploração sexual e do silêncio institucional que se expressa na ausência de políticas públicas eficazes, na baixa destinação de verbas e na contribuição do Poder Público para a desigualdade social e econômica da população, ampliando as estruturas assimétricas que sustentam a engrenagem que move o sistema capitalista.

Dessa forma, ao compreender as raízes que estruturam a construção da feminilidade diante da sociedade, torna-se possível elucidar que o tráfico sexual não se limita somente à vulnerabilidade de mulheres e crianças, pois o que se observa superficialmente não reflete a real profundidade do problema. Portanto, é explícito que a sua perpetuação na sociedade é estimulada pelo sistema econômico capitalista, na medida em que este se utiliza de corpos femininos, convertendo-os em um objeto útil para a sua sustentação.

Para tanto, a relevância da temática exposta reside em sua capacidade de ampliar o olhar voltado ao tráfico sexual, e analisar que não se trata de delitos isolados ou cometidos aleatoriamente, mas sim de práticas sistêmicas, profundamente complexas, integradas a uma lógica capitalista, cujo segmento se reflete em uma sociedade precarizada, na qual a dignidade humana não é resguardada, e sim deteriorada para a manutenção de um sistema econômico exploratório.

DESENVOLVIMENTO

A evolução histórica da sociedade modificou suas formas de exploração, se apropriando das raízes que estruturam socialmente a feminilidade. As causas estruturais são evidenciadas desde a antiguidade, no qual observa-se a formação de uma ordem social que vincula o corpo da mulher à posse masculina, expondo a sexualidade feminina com papeis socialmente definidos em que não se vê a reciprocidade. Na idade média a posição das mulheres ainda permanecia desvantajosa, eram submetidas à autoridade do marido, porém acima dele prevalecia a dos senhores que detinham a posse dos seres humanos e controlava-os de acordo com os seus interesses. Na baixa idade média com o surgimento das primeiras cidades medievais, o capitalismo começa a delinear seus primeiros traços por meio do mercantilismo, consolidando-se posteriormente na idade moderna, em sua fase comercial.

Com o advento do capitalismo comercial, surge a acumulação de riquezas com forte intervenção estatal, sob o comando da monarquia absolutista, revelando desde o início as desigualdades sociais e econômicas. Com a ascensão do capitalismo industrial, essa herança histórica de subordinação feminina se intensificou, inserida em um contexto no qual se estimula o acúmulo de capital e o surgimento de duas novas classes sociais, a burguesia e o proletariado. É a partir dessa lógica econômica que a presente pesquisa concentra seu foco crítico, pois nesse estágio do desenvolvimento do modo de produção capitalista os efeitos causados diante da procura incessável por riqueza é o que proporcionou as diversas formas de exploração.

Sob essa perspectiva, de acordo com Gremaud, Pinho e Vasconcellos (2017, p. 35), para Adam Smith, a riqueza de uma nação está relacionada à produção de bens úteis, na qual a fonte é o trabalho humano, evidenciando um objetivo crucial: satisfazer as necessidades humanas. Nessa lógica, em um sentido amplo, observa-se que o corpo feminino, imerso em sua construção histórica e social, passa a ser percebido como um objeto útil para satisfazer a uma demanda gerada dentro do sistema capitalista.

A partir disso, o tráfico sexual é presente na sociedade pois a feminilidade transformada em mercadoria traz utilidade de uma maneira em que se consiga o acúmulo de capital. Sua

principal manifestação ocorre através da prostituição ou outras práticas que envolvam a exploração sexual, na qual as vítimas são aliciadas sem o seu total consentimento. Na lógica capitalista dos traficantes, essas práticas configuram uma atividade econômica na qual o corpo humano é um recurso utilizado para satisfazer as vontades humanas, constituindo um valor de uso que circula economicamente passando a ter um valor mercantil.

Para além das raízes históricas e sociais que viabilizam o tráfico sexual, é preciso apontar a abstenção do Estado contemporâneo, que apesar de reconhecer a gravidade do delito, é seletivo em suas prioridades. Essa postura é legitimada ao compreender a limitação das políticas públicas existentes e a redução das verbas destinadas ao combate à criminalidade e do desenvolvimento de políticas de segurança pública, conforme demonstrado no projeto de lei orçamentaria anual de 2024, os recursos destinados a segurança pública sofreram uma redução de 31,5% em relação a 2023. Não obstante, para deixar ainda mais evidenciado a real prioridade do Poder Público, em 2025 o ministério da justiça e segurança pública teve seus recursos diminuídos em R$ 748,6 milhões, dentro de um congelamento total de R$ 31,3 bilhões nos ministérios federais. Posto isso, é explicito que a preocupação majoritária do Estado não é o combate à criminalidade e nem a segurança das vítimas, e sim a manutenção de seus próprios interesses.

Para a análise de forma precisa dos conceitos abordados, a pesquisa utilizou o método dedutivo, de natureza qualitativa, fundamentando-se em levantamentos bibliográficos e análises documentais.

CONCLUSÃO

Considerando as análises desenvolvidas ao longo desta pesquisa, é possível elucidar que o tráfico sexual de mulheres e crianças é resultado de um processo histórico e social, refletindo diretamente as contradições inerentes ao sistema capitalista. A invisibilidade dessa estrutura faz com que, para muitos, aparente ser o modelo ideal; porém ao destrinchar suas práticas exploratórias, percebe-se que o presente sistema, considerado benéfico para a sociedade, ainda se encontra distante de tal ideal.

Ora que sistema é esse que se utiliza da vulnerabilidade de mulheres e crianças como objetos úteis para a acumulação de riquezas? Se fosse pertinente, talvez a existência de um delito tão cruel não permanecesse oculta aos olhos da sociedade. Se o Estado não fosse capitalista, talvez o silêncio das vítimas não ecoasse tão alto, e a dor e o sofrimento não fossem convertidos em meras cifras de mercado.

Dessa forma, entende-se que a omissão do Estado perante a real profundidade do problema revela-se na incapacidade de reconhecer que o tráfico sexual transforma o corpo feminino em um produto exploratório, expondo a lógica capitalista. Portanto, compreende-se que é necessária a repressão ao crime organizado, mas somente essa forma de combate não é eficaz o suficiente para reestruturar uma sociedade que vivenciou séculos de exploração da vulnerabilidade feminina e infantil. Assim, é explícito que o Estado se mantém em um silêncio conveniente, visto que a inexistência de recursos que mitigam a exploração sexual e impedem o tráfico humano compactuam para a perpetuação de tal crime. Para tanto, caso o Poder Público se preocupasse com a realidade da sociedade, forneceria alternativas suficiente como políticas públicas, destinação de verbas suficientes para o resgate das vítimas e fiscalização repressiva em locais propícios a existência do tráfico sexual de mulheres e crianças.

REFERÊNCIAS

FEDERICI, Silvia. **Calibã e a bruxa: mulheres, corpo e acumulação primitiva**. Tradução de Coletivo Sycorax. São Paulo: Elefante, 2017.

FERNANDES, Augusto. Governo corta R$ 708 milhões da verba para combate à criminalidade no Orçamento de 2024. **Noticias R7**, Brasília, 09 set. 2023. Disponível em: https://noticias.r7.com/brasilia/governo-corta-r-708-milhoes-da-verba-para-combate-a-criminalidade-no-orcamento-2024-09092023/. Acesso em: 22 maio. 2025.

GREMAUD, Amaury P.; PINHO, Diva B.; VASCONCELLOS, Marco Antônio Sandoval de. **Manual de economia: equipe de professores da USP**. 7. ed. Rio de Janeiro: Saraiva Uni, 2017.

NOBERTO, Cristiane. Governo detalha cortes em ministérios; veja qual foi mais impactado. **CNN Brasil**, Brasília, 30 maio 2025. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/governo-detalha-cortes-em-ministerios-veja-qual-foi-mais-impactado/. Acesso em: 22 maio 2026.

SILVA, Jani Alves. Reflexões sobre a história do capitalismo. **Revista Filosofia Capital**, v. 2, n. 5, 2007.

A INALIENABILIDADE DOS DADOS BIOMÉTRICOS: IMPLICAÇÕES LEGAIS E A PROTEÇÃO DA PRIVACIDADE NO ESCANEAMENTO DA ÍRIS

MARTINS, Jaqueline Catarina [*], DIAS, Jefferson Aparecido (Orientador) [**].

RESUMO

O presente estudo tem por objeto a análise da comercialização de dados biométricos, em especial o escaneamento da íris humana em troca de compensações monetárias, verificando sua incompatibilidade com o ordenamento jurídico brasileiro. Justifica-se a pesquisa pela crescente utilização dessas tecnologias por empresas privadas para fins de segurança e autenticação digital, o que suscita questões fundamentais acerca da violação ao princípio da dignidade da pessoa humana e aos direitos da personalidade, tendo em vista a natureza única e intransferível dos atributos biométricos individuais. A problemática central reside no fato de que a elementos identitários devem ser juridicamente reconhecidos como inalienáveis, intransferíveis e insuscetíveis à mercantilização. Para o embasamento do estudo, adota-se o método de abordagem dedutivo-científico, com recurso a pesquisa bibliográfica e documental. A fundamentação jurídica delimita a proteção desse bem a partir da Constituição Federal (art. 5º, XII), da Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018, art. 5º, II) e do Código Civil Brasileiro (art. 11), traçando uma correlação analógica com o Princípio da Indisponibilidade do Corpo e a proibição de comércio de órgãos humanos (Lei nº 9.434/97). Conclui-se, preliminarmente, que a mercantilização de dados biométricos, ainda que mediada pelo consentimento do titular, configura violação ao núcleo essencial dos direitos de personalidade e à dignidade humana. Diante disso, impõe-se a necessidade de uma interpretação sistêmica do ordenamento jurídico nacional para coibir tais práticas e resguardar a integridade do indivíduo na era digital.

Palavras-chave: Biometria. Dignidade Humana. Direitos da Personalidade. Comercialização de Dados. Proteção de Dados.

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the commercialization of biometric data, particularly the scanning of the human iris in exchange for monetary compensation, and to assess its incompatibility with the Brazilian legal system. The research is justified by the growing use of these technologies by private companies for security and digital authentication purposes, which raises fundamental questions regarding the violation of the principle of human dignity and personality rights, given the unique and non-transferable nature of individual biometric attributes. The central issue lies in the fact that identity elements must be legally recognized as inalienable, non-transferable, and not subject to commodification. To ground the study, a deductive-scientific approach is adopted, drawing on bibliographic and documentary research. The legal basis defines the protection of this right based on the Federal Constitution (Art. 5, XII), the General Data Protection Law (Law No. 13,709/2018, Art. 5, II), and the Brazilian Civil Code (Art. 11), drawing an analogical correlation with the Principle of the Inalienability of the Body and the prohibition on the trade in human organs (Law No. 9,434/97). It is preliminarily concluded that the commodification of biometric data, even when mediated by the data subject's consent, constitutes a violation of the essential core of personality rights and

* Acadêmica de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
** Docente do Curso de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
Email orientador: jeff.bojador@gmail.com

human dignity. In light of this, there is a need for a systemic interpretation of the national legal system to curb such practices and safeguard the integrity of the individual in the digital age.

Keywords: Biometrics. Human Dignity. Personality Rights. Data Monetization. Data Protection.

1. INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico contemporâneo é um fator intrínseco no desenvolvimento humano atual, e molda a maneira como os indivíduos se relacionam, conectam e se comportam socialmente. Nesse cenário, a presença da tecnologia no cotidiano é mais evidente e, com isso, impulsiona avanços em ferramentas de identificação dos usuários, uma vez que a migração da vida social e econômica das pessoas ao meio digital é cada vez mais promissora.

Visto isso, empresas de tecnologia à nível mundial, tanto no setor público quanto no setor privado, já avançam a passos largos para adequação e refinamento de seus sistemas de identificação, a fim de proporcionar aos usuários maior segurança e eficiência em suas ferramentas, com a intenção de coibir ameaças externas e refrear ataques cibernéticos. Uma dessas pretensões para identificação e autenticação do usuário é feita a partir de uso de dados biométricos, como reconhecimento facial, de voz e padrão de íris.

Contudo, acontecimentos recentes envolvendo corporações tecnológicas internacionais, como a Tools for Humanity (TFH) – investigada pela CPI da Íris na Câmara Municipal de São Paulo, devido a prática deliberada de "compra" do escaneamento da íris da população da Grande São Paulo – levantam sérios questionamentos sobre a inalienabilidade dos dados biométricos na esfera jurídica.

Sob o prisma constitucional, há de se considerar que os dados biométricos são informações personalíssimas e intrinsecamente ligadas à dignidade da pessoa humana, conforme lecionam Mendes e Cavalcante Filho (2025), tais direitos fundamentais revestem-se de indisponibilidade e inalienabilidade, o que, via de regra, impede tacitamente a sua disposição patrimonial, alienação ou comercialização.

No Brasil, as regras estabelecidas para o tratamento de dados pessoais são vistas no âmbito da Lei nº 13.709/2018, alcunhada como Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), especialmente aos dados biométricos, relacionados como "sensíveis", a partir do artigo 5º, inciso II:

> Art. 5º Para os fins desta Lei, considera-se:
>
> I – (...);
>
> II - dado pessoal sensível: dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, **dado genético ou biométrico**, quando vinculado a uma pessoa natural; (Brasil, 2018, art. 5º, inc. II, grifo nosso).

Entretanto, persistem lacunas interpretativas e desafios práticos no que diz respeito à proteção absoluta e à garantia de não alienação dos dados biométricos, no caso da presente pesquisa, a íris. Torna-se imperativo coibir o avanço sobre os limites da indisponibilidade dos direitos de personalidade, impedindo que elementos identitários essenciais sejam reduzidos a meros ativos de mercado.

Diante desse contexto, a presente pesquisa busca estudar o princípio da inalienabilidade dos dados biométricos, mais estritamente ao uso do escaneamento de íris, e suas repercussões legais, investigando se o ordenamento jurídico brasileiro garante proteção suficiente aos elementos identitários e como essa proteção se correlaciona com os direitos fundamentais à privacidade e à autodeterminação informativa.

2. DESENVOLVIMENTO

A metodologia da presente pesquisa se baseará no método dedutivo, partindo de pressupostos gerais acerca da inalienabilidade de órgãos, como pesquisas bibliográficas e documentais, com levantamento de dados e análise de livros, artigos científicos, legislações nacionais como a LGPD, jurisprudências e pareceres jurídicos sobre casos similares, que versam sobre o tema da proteção de dados pessoais.

A interpretação dos dados obtidos através das ferramentas indicadas será feita de maneira crítica e interdisciplinar, correlacionando conceitos entre Direito, Bioética e Tecnologia da Informação, objetivando a análise de diretrizes para reconhecimento efetivo da inalienabilidade dos dados biométricos, bem como evidenciando o impacto social e econômico às populações vulneráveis potencialmente expostas.

No que tange a inalienabilidade dos órgãos humanos, com ênfase no escaneamento da íris, o assunto não se baseia tão somente no direito à privacidade, mas também na própria dignidade da pessoa humana, uma vez que "A dignidade necessariamente é algo que pertence a cada um e que não pode ser perdido ou alienado (...)" (Sarlet, 2001, pág. 108).

Partindo do pressuposto que padrões de íris, na qualidade de dado biométrico, apresentam natureza personalíssima, não deveriam então sofrer tentativas de comercialização por vedação Constitucional (Brasil, 1988, art. 5º, inc. X) e infra constitucionalmente no Código Civil Brasileiro (Brasil, 2002, art. 11), em razão do caráter inalienável e insuscetível de apropriação da personalidade.

Porquanto a Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018) reconheça como sensíveis os dados biométricos, impondo requisitos para tratamento e consentimento da utilização dos dados biométricos, ainda há fatores na evolução tecnológica que abrem caminhos para discussão de normativas mais específicas.

Iniciativas recentes como o "projeto de identidade digital global", desenvolvido pela empresa Tools for Humanity, operou em lugares de grande circulação na Capital Paulista, utilizando-se de "orbes de escaneamento" para digitalizar a íris dos indivíduos, em troca de pagamentos em criptomoedas ao titular dos dados, visando fomentar um banco de dados voltado para diferenciação entre humanos e robôs em meio digital.

Tal prática levantou indagações acerca da mercantilização e da irregularidade do negócio jurídico, à luz dos direitos fundamentais, como magistralmente aduz o relatório final da CPI da Íris, que tramitou no Plenário da Câmara Municipal de São Paulo:

> A fusão de um modelo de coleta massiva de um traço humano imutável (a íris) com a distribuição de um ativo digital desregulado e opaco cria uma operação híbrida de altíssimo risco para a sociedade. Esse ecossistema vulnerabiliza o cidadão simultaneamente em três esferas primordiais: ameaça de forma perpétua a sua privacidade, segurança e autodeterminação informativa (em violação à LGPD); expõe-no a riscos financeiros sistêmicos e a fraudes em uma rede *offshore* sem fiscalização (afrontando o Marco Legal dos Criptoativos); e o submete

> a uma severa assimetria informacional, onde perigos iminentes são omitidos sob a falsa roupagem de serviço filantrópico (violando a legislação de defesa do consumidor). (São Paulo, 2026, p. 143).

Sob a ótica bioética, a instrumentalização do corpo humano em troca de benefícios econômicos compromete a autonomia e a liberdade real do indivíduo. Portanto, a expansão tecnológica sem a devida regulação legal potencializaria riscos sociais, uma vez que uma parcela considerável da população brasileira, por motivos diversos, tende a abrir mão inconscientemente de seus direitos basilares (movidos por mera ignorância e necessidade econômica) e os transformaria em ativos financeiros, conflitando diretamente com preceitos jusnaturalistas e constitucionais de proteção à personalidade e à dignidade humana.

Muito embora o avanço tecnológico mereça destaque em suas táticas de controle de acesso, por múltiplos fatores de segurança, tratando-se de revolução inevitável para modernização da sociedade, é imperativo destacar que a inovação tecnológica jamais poderá "operar à margem do Estado de Direito, da soberania nacional e dos direitos fundamentais dos cidadãos" (São Paulo, 2026, p. 144).

Ao decorrer da presente pesquisa, verificou-se a tramitação do Projeto de Lei (PL) nº 36 de 2025, cuja proposta visa proibir expressamente a oferta de dados biométricos sensíveis mediante pagamento, além de estabelecer critérios substancialmente mais rigorosos para a sua proteção.

Embora o PL ainda caminhe à passos lentos pelas comissões temáticas do Congresso Nacional, a sua aprovação é de fundamental importância, pois preencherá um vácuo normativo urgente acerca da mercantilização de dados biométricos, com especial enfoque na peculiaridade estrutural da íris, blindando os direitos fundamentais inerentes aos cidadãos contra a exploração predatória e consolidando, de forma definitiva, a inalienabilidade do 'corpo digital' no ordenamento jurídico brasileiro.

3. CONCLUSÃO

Em face do exposto, e a partir do método dedutivo aplicado na presente pesquisa, conclui-se que o ordenamento jurídico brasileiro, apesar de classificar os dados biométricos como dados pessoais sensíveis, ainda apresenta fragilidades na tutela dessas garantias, sendo evidente o vácuo regulatório concreto para coibir a mercantilização da identidade biológica, o que expõe a população economicamente vulnerável a ofertas espúrias de comercialização de seus dados.

Nesse cenário, embora o Projeto de Lei nº 36 de 2025 surja como resposta cabível ao problema abordado, sua tramitação enfrentará a complexa morosidade do processo legislativo, abrindo margens para a subsistência das práticas de mercantilização do escaneamento da íris, a partir de vício de consentimento de populações economicamente vulneráveis, até a efetiva aprovação e vigência da norma proposta.

O escaneamento da íris, a partir dos dados levantados, fere diretamente o Princípio da Dignidade da Pessoa Humana e o caráter intransmissível e irrenunciável dos direitos de personalidade. Portanto, a tese deste artigo se confirma ao estabelecer que a inalienabilidade dos dados biométricos deve ser reconhecida, além dos tópicos abordados no PL 36/2025, de maneira análoga à vedação da venda de órgãos humanos, conforme previsto no Artigo 15 da Lei nº 9.434/97.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Congresso Nacional. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 36, de 2025**. Altera a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD), para proibir a oferta mediante pagamento de disponibilidade de dados biométricos sensíveis e estabelecer medidas mais rigorosas de proteção a esses dados. Proponente: Ricardo Ayres. Brasília: Câmara dos Deputados, 2025. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2482180. Acesso em: 28 maio 2026.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 01 maio 2026.

BRASIL. **Lei nº 9.434, de 4 de fevereiro de 1997. Dispõe sobre a remoção de órgãos, tecidos e partes do corpo humano para fins de transplante e tratamento e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 fev. 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9434compilado.htm. Acesso em: 27 fev. 2026.

BRASIL. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 jan. 2002**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10406compilada.htm. Acesso em: 01 maio 2026.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Brasília, DF: Presidência da República.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em: 15 maio 2026.

CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **CPI da Íris: relatório final é apresentado e aprovado pelo colegiado**. Disponível em: https://www.saopaulo.sp.leg.br/blog/camara-de-sp-instala-cpi-da-iris-segunda-comissao-parlamentar-de-inquerito-de-2025/. Acesso em: 10 abr. 2026.

MENDES, Gilmar F.; CAVALCANTE FILHO, João T. **Manual Didático de Direito Constitucional**. 10. ed. [S. l.]: SRV, 2025.

SARLET, Ingo Wolfgang. **A eficácia dos direitos fundamentais**. 2. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2001.

SERASA. **Mapa da Inadimplência e Negociação de Dívidas no Brasil**. Disponível em: https://www.serasa.com.br/limpa-nome-online/blog/mapa-da-inadimplencia-e-renogociacao-de-dividas-no-brasil/. Acesso em: 10 abr. 2026.

SILVA, Marina Cavalli Ribeiro da. **A coleta de dados biométricos e a violação do direito fundamental à privacidade à luz da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais**. 2023. 130 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Franca, 2023. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/entities/publication/c63e74a7-558a-4a24-8608-69557daf2639. Acesso em: 27 fev. 2026.

CAMINHOS PARA A MODERNIZAÇÃO DO PROCESSO DE NATURALIZACÃO DE ESTRANGEIROS NO BRASIL: ENTRE ASPECTOS BUROCRÁTICOS E JURÍDICOS.

CAMPOS, João Pedro Rossi*; GARCIA, José Arthur Beal*; MARINHO, Daniela Ramos**

RESUMO

Em um mundo cada vez mais conectado, o Brasil tem se tornado um destino importante para milhares de estrangeiros que buscam melhores oportunidades de vida, trabalho e segurança. Nesse cenário, a naturalização brasileira representa muito mais do que um procedimento administrativo: ela simboliza a conquista da cidadania e a possibilidade de integração definitiva à sociedade brasileira. Embora a Constituição Federal de 1988 e a Lei de Migração (Lei nº 13.445/2017) tenham ampliado direitos e garantias aos imigrantes, ainda existem desafios que dificultam o acesso à naturalização.

Um dos principais problemas é a burocracia excessiva. O processo exige uma série de documentos, traduções juramentadas, autenticações e comprovações de residência, tornando o procedimento longo e cansativo. Além disso, a demora na análise dos pedidos e as diferenças de atendimento entre regiões e unidades da Polícia Federal podem gerar insegurança e dificultar a vida de quem busca regularizar sua situação no país.

Apesar dos avanços da legislação brasileira, que passou a adotar uma visão mais humanitária e baseada nos direitos humanos, ainda existem pontos que precisam ser aprimorados. Alguns critérios para a concessão da naturalização, especialmente na modalidade extraordinária, não são suficientemente claros, o que pode causar dúvidas e incertezas aos requerentes. Soma-se a isso a dificuldade de acesso à assistência jurídica gratuita, que muitas vezes não é amplamente divulgada ou apresenta capacidade limitada de atendimento.

Diante dessa realidade, é fundamental investir na modernização do processo de naturalização. A ampliação dos serviços digitais e a integração entre os órgãos públicos poderiam reduzir a burocracia, agilizar a análise dos pedidos e oferecer mais transparência aos imigrantes. Da mesma forma, a capacitação dos servidores públicos contribuiria para um atendimento mais eficiente, acolhedor e respeitoso.

Por fim, é necessário adaptar algumas exigências legais à realidade de grupos mais vulneráveis, como refugiados e trabalhadores informais. O fortalecimento das defensorias públicas e a criação de centros especializados de apoio ao imigrante seriam medidas importantes para promover a inclusão e garantir que o direito à cidadania brasileira seja efetivamente acessível a todos.

* Acadêmicos de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
** Docente do Curso de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
Email orientador: daniela@marinho.adv.br

Palavras-chave: Inclusão; Burocracia; Modernizacão.

ABSTRACT

In an increasingly interconnected world, Brazil has become an important destination for thousands of foreigners seeking better opportunities for life, work, and safety. In this context, Brazilian naturalization represents much more than an administrative procedure: it symbolizes the achievement of citizenship and the possibility of permanent integration into Brazilian society. Although the 1988 Federal Constitution and the Migration Law (Law No. 13,445/2017) have expanded rights and guarantees for immigrants, significant challenges still hinder access to naturalization.

One of the main obstacles is excessive bureaucracy. The process requires numerous documents, certified translations, authentications, and proof of residence, making it lengthy and exhausting. In addition, delays in the analysis of applications and differences in procedures among regions and Federal Police units can create uncertainty and make the process more difficult for those seeking to regularize their status in the country.

Despite advances in Brazilian legislation, which has adopted a more humanitarian and human rights–based approach, there are still aspects that need improvement. Some criteria for granting naturalization, especially under the extraordinary naturalization category, are not sufficiently clear, which can create doubts and legal uncertainty for applicants. Furthermore, access to free legal assistance is often limited or insufficiently publicized.

Given this reality, investing in the modernization of the naturalization process is essential. Expanding digital services and improving integration among public agencies could reduce bureaucracy, speed up application reviews, and provide greater transparency for immigrants. Likewise, training public servants would contribute to more efficient, welcoming, and respectful service.

Finally, it is necessary to adapt certain legal requirements to the realities faced by vulnerable groups, such as refugees and informal workers. Strengthening public defender services and creating specialized immigrant support centers would be important measures to promote inclusion and ensure that the right to Brazilian citizenship is effectively accessible to all.

Keywords: Inclusion; Bureaucracy; Modernization.

INTRODUÇÃO

A naturalização no Brasil passou por diversas transformações ao longo da história até se tornar um direito garantido pela Constituição Federal de 1988. Durante os períodos colonial e imperial, esse processo era utilizado principalmente como um mecanismo de controle estatal, estando diretamente ligado aos interesses políticos da Coroa e às decisões do governo. Já na Primeira República, a naturalização tornou-se mais estruturada e passou a acompanhar as políticas de incentivo à imigração europeia, vista como importante para o desenvolvimento econômico e social do país.

Em contrapartida, durante períodos como a Era Vargas e o Regime Militar, prevaleceu uma visão mais nacionalista e restritiva. Nessa época, a concessão da naturalização estava frequentemente condicionada à adaptação cultural dos estrangeiros e à demonstração de fidelidade ao Estado brasileiro.

A mudança mais significativa ocorreu com a promulgação da Constituição Federal de 1988. A partir dela, a naturalização passou a ser compreendida sob a ótica dos direitos humanos, da igualdade e da dignidade da pessoa humana. Dessa forma, o estrangeiro deixou de ser visto apenas como alguém em busca de regularização documental e passou a ser reconhecido como parte integrante da sociedade brasileira, com maiores possibilidades de participação social, econômica e política.

Apesar desses avanços legais, muitos desafios ainda permanecem na prática. O processo de naturalização continua sendo considerado burocrático, com exigências documentais complexas e dificuldades relacionadas ao idioma, à regularização de documentos e à inserção no mercado de trabalho. Além disso, muitos imigrantes enfrentam condições precárias de emprego, baixos salários e limitações no acesso a direitos trabalhistas. Situações de preconceito, xenofobia e obstáculos para o reconhecimento de diplomas e qualificações profissionais também dificultam sua integração plena à sociedade.

Dados recentes demonstram que uma parcela significativa dos estrangeiros residentes no Brasil ainda encontra dificuldades para ingressar no mercado formal de trabalho, evidenciando a persistência de desigualdades sociais e barreiras estruturais. Esse cenário revela que a conquista da cidadania legal, embora fundamental, nem sempre garante a inclusão efetiva no cotidiano do país.

Diante dessa realidade, é necessário ir além da simples previsão legal do direito à naturalização. Torna-se fundamental modernizar os procedimentos administrativos, reduzir a burocracia e fortalecer políticas públicas voltadas à inclusão social e profissional dos imigrantes. Somente por meio dessas medidas será possível promover uma integração mais justa, digna e eficiente, assegurando que os estrangeiros possam exercer plenamente seus direitos e contribuir para o desenvolvimento da sociedade brasileira.

DESENVOLVIMENTO

O processo de naturalização no Brasil passou por diversas transformações ao longo da história, refletindo as mudanças políticas, sociais e jurídicas vividas pelo país. Com a Constituição de 1891, durante a Primeira República, a naturalização deixou de depender exclusivamente da vontade do governante e passou a seguir critérios mais objetivos. Nesse período, foram estabelecidas regras para o reconhecimento da nacionalidade brasileira e para a concessão da naturalização aos estrangeiros que atendessem requisitos como residência no país e boa conduta. Também ocorreu a chamada “grande naturalização”, um importante marco para a integração de milhares de imigrantes à sociedade brasileira.

Mais tarde, a Constituição de 1934 trouxe avanços relacionados à cidadania e incentivou uma maior aproximação cultural, especialmente com os povos de língua portuguesa. No entanto, esse cenário mudou com a Constituição de 1937 e a implantação do Estado Novo. O governo passou a adotar uma postura mais centralizadora e nacionalista, aumentando o controle sobre a

presença estrangeira no país. Como consequência, os critérios para a naturalização tornaram-se mais rigorosos, exigindo, por exemplo, o domínio da língua portuguesa e a demonstração de lealdade ao Estado brasileiro. Essa visão de controle e segurança nacional continuou presente durante o Regime Militar.

A mudança mais significativa ocorreu com a promulgação da Constituição Federal de 1988. A partir desse momento, a naturalização passou a ser compreendida como um direito fundamentado nos princípios da igualdade, da legalidade e da dignidade da pessoa humana. O estrangeiro deixou de ser visto apenas como alguém sujeito à fiscalização do Estado e passou a ser reconhecido como parte integrante da sociedade brasileira, com a possibilidade de participar de forma mais ativa da vida social, econômica e política do país.

Apesar dos avanços alcançados pela legislação, ainda existem diversos desafios que dificultam o acesso à naturalização. A burocracia excessiva, a complexidade da documentação exigida, as barreiras linguísticas e a lentidão dos processos administrativos tornam o caminho para a cidadania mais difícil para muitos imigrantes. Além disso, a validação de diplomas obtidos no exterior costuma exigir altos custos e longos períodos de espera, o que dificulta a inserção desses profissionais no mercado de trabalho brasileiro. Como resultado, muitos acabam exercendo atividades informais, com baixa remuneração e distantes de suas áreas de formação, além de enfrentarem situações de preconceito e xenofobia.

Diante dessa realidade, surge a proposta do aplicativo IntegraBrasil, desenvolvido com o objetivo de modernizar e simplificar os processos de regularização documental e naturalização. A plataforma funcionaria como um espaço centralizado de informações e serviços, permitindo o acompanhamento de processos administrativos, o acesso à assistência jurídica gratuita, cursos de língua portuguesa, oportunidades de emprego e integração com diferentes serviços governamentais. Além disso, o aplicativo contaria com recursos de inteligência artificial para esclarecer dúvidas e orientar os usuários em procedimentos mais simples. Dessa forma, o IntegraBrasil busca reduzir a burocracia, facilitar o acesso à informação e contribuir para uma inclusão social e econômica mais efetiva dos estrangeiros no Brasil.

CONCLUSÃO

A trajetória da naturalização no Brasil revela uma importante transformação histórica: o que antes era um instrumento de controle do Estado passou a ser reconhecido como um direito fundamentado nos princípios da igualdade, da dignidade da pessoa humana e da inclusão social. Esse avanço representa uma conquista significativa para os imigrantes que buscam construir suas vidas no país e participar de forma plena da sociedade brasileira.

No entanto, apesar das garantias previstas na legislação, muitos estrangeiros ainda enfrentam desafios que dificultam sua integração. A burocracia excessiva, as barreiras linguísticas, as dificuldades para validar diplomas e qualificações profissionais, a inserção precária no mercado de trabalho e a ocorrência de práticas discriminatórias continuam sendo obstáculos presentes na realidade de grande parte da população imigrante.

Dessa forma, torna-se evidente que a simples existência do direito à naturalização não é suficiente para assegurar a inclusão efetiva desses indivíduos. É fundamental que o poder público invista em políticas e ferramentas capazes de facilitar o acesso à informação, à documentação e às oportunidades sociais e econômicas, promovendo condições mais justas para a integração dos imigrantes.

Nesse contexto, a proposta do aplicativo IntegraBrasil apresenta-se como uma alternativa inovadora para enfrentar parte desses desafios. Ao reunir, em uma única plataforma, serviços de orientação jurídica, acompanhamento de processos, acesso a cursos, oportunidades de emprego e informações sobre serviços públicos, o aplicativo pode contribuir para a redução da burocracia e para o fortalecimento da inclusão social dos estrangeiros no Brasil.

Portanto, a efetivação do direito à naturalização depende não apenas de avanços legais, mas também da modernização dos procedimentos administrativos e do fortalecimento de políticas públicas voltadas à integração social. Somente por meio de ações concretas será possível garantir que os imigrantes tenham acesso pleno aos seus direitos e possam participar de forma ativa e digna da sociedade brasileira.

REFERÊNCIAS

ACNUR – ALTO COMISSARIADO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA REFUGIADOS.

BRASIL. Solicitar naturalização. Governo Federal. Disponível em: https://www.gov.br/ptbr/servicos/solicitar-naturalizacao.

CNN. https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/quase-68-dos-imigrantes-naoestao-inseridos-no-mercado-de-trabalho-diz-pesquisa.

DESPACHANTE ÁGIL. Cidadania Brasileira. Disponível em: https://www.despachanteagil.com.br/CidadaniaBrasileira.html?gad_source=1&gad_campaignid=21932024637&gclid=CjwKCAjwx8nCBhAwEiwA_z__0y6332NVLhnsEyeaM4D9lZqMUnuBt8_3eO29xQOp6oYC8MuOpM2_BoC8nUQAvD_BwE.

GAZETA BRASIL. Confira quais são as nacionalidades que mais cresceram no Brasil, segundo o IBGE. Publicado em 27 jun. 2025. Disponível em: https://gazetabrasil.com.br/ultimas-noticias/2025/06/27/confira-quais-sao-asnacionalidades-que-mais-cresceram-no-brasil-segundo-o-ibge

IBGE. Cresce o número de imigrantes internacionais de acordo com o Censo 2022.

SBRASIL. Cidadania brasileira por naturalização. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/artigos/cidadania-brasileira-por-naturalizacao/2030248536.

IANNI, Octavio. A sociedade global. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1992.

IANNI, Octavio. Teorias da globalização. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP), 1996.

SANTOS, Milton. Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal. Rio de Janeiro: Record, 2000.

SAYAD, Abdelmalek. A imigração ou os paradoxos da alteridade. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP), 1998.

A ILUSÃO DO LADO CERTO: POLARIZAÇÃO COMO FERRAMENTA DE CONTROLE SOCIAL.

SOUZA, Marcelly Fernanda Pereira de (Autora)* ; DIAS, Jefferson Aparecido (Orientador)*

RESUMO

Hodiernamente, a expansão das redes sociais, da internet, a falha educacional e o desincentivo à educação por figuras políticas têm moldado e segmentado significativamente a forma como a sociedade se informa e se posiciona diante dos acontecimentos políticos e sociais. A presente pesquisa tem como objetivo analisar crítica e imparcialmente de que forma o Estado, direta ou indiretamente, contribui e induz a polarização política ocasionando na divisão e no confronto social, reforçando um ciclo de desinformação e criando rivalidades sociais. O estudo baseia-se no método dedutivo em pesquisas bibliográficas e análise crítica de produções acadêmicas, matérias jornalísticas e discursos políticos, buscando identificar o modo pelo qual o poder público utiliza as mídias e a manipulação narrativa como instrumentos de controle social. Os resultados evidenciam que a polarização, alimentada pela falta de senso crítico e pela fragilidade educacional, atua como uma "cortina de fumaça" que encobre ações estatais de interesse próprio, reduz a capacidade de diálogo e fortalece confrontos sociais. Dessa forma, constata-se que o Estado, ao negligenciar políticas de formação crítica e ética, e disseminar informações tendenciosas, acaba sendo corresponsável pelo aumento da intolerância social, da desinformação e, de modo mais amplo, pela manutenção de um ambiente propício ao crescimento da criminalidade e ao afastamento do povo das reais pautas públicas.

Palavras-chave: Polarização política. Controle social. Desinformação estratégica. Divisão social. Manipulação social.

ABSTRACT

Today, the expansion of social media and the internet, educational failures, and the discouragement of education by political figures have significantly shaped and segmented the way society informs itself and positions itself on political and social events. This research aims to critically and impartially analyze how the State, directly or indirectly, contributes to and induces political polarization, leading to division and social confrontation, reinforcing a cycle of misinformation and creating social rivalries. The study uses a deductive method of bibliographic research and critical analysis of academic works, journalistic articles, and political discourses, seeking to identify how public authorities use the media and narrative manipulation as instruments of social control. The results show that polarization, fueled by a lack of critical thinking and educational fragility, acts as a "smokescreen" that conceals self-interested state actions, reduces the capacity for dialogue, and intensifies social confrontations. Thus, it is clear that the State, by neglecting critical and ethical training policies and disseminating biased information, ends up being co-responsible for the increase in social intolerance, misinformation and, more broadly, for maintaining an environment conducive to the growth of crime and the distancing of the people from real public agendas.

*Acadêmica de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
**Docente do Curso de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
Autora correspondente: mafesouzz@gmail.com
Docente: jeffersondias@unimar.br

Keywords: Political polarization. Social control. Strategic disinformation. Social division. Social manipulation.

1. INTRODUÇÃO

A polarização política refere-se à divisão populacional em polos opostos. Seu conceito surgiu no século XVIII, em tempo anterior à Revolução Francesa, quando as sociedades americanas já utilizavam o termo "a voz do povo", no âmbito político. Na contemporaneidade, essa ideia cimentou-se durante a Revolução Francesa, quando a Assembleia Constituinte se fragmentou entre os jacobinos, que representavam as camadas mais pobres da sociedade e buscavam instaurar um regime democrático, e os girondinos, da alta burguesia, para quem perder seus privilégios era temerário.

Não obstante, a polarização consolidou-se como um dos eixos fundamentais das relações de poder entre as nações, atingindo proporções globais no período da Guerra Fria (1947-1991), quando a tensão geopolítica entre os Estados Unidos e a União Soviética dividiu as nações entre o socialismo e o capitalismo, moldando e afetando diretamente a divisão populacional. Referido conflito, influenciou e instigou a Ditadura Militar (1964-1985) ocorrida no Brasil, marcada pelo financiamento norte-americano sob o pretexto de “combater as ameaças comunistas”.

Na atualidade, com a ascensão da internet, a polarização política adquiriu novos meios de expressão e difusão. Por um lado, a internet trouxe a facilidade de acesso a informações sociais e políticas; por outro, sua agilidade e a ampla circulação de conteúdos também favorecem a propagação de informações litigiosas e tendenciosas, muitas vezes instigadas ou disseminadas por agentes políticos em busca de benefício próprio. Nesse contexto, a relevância da temática reside em compreender de que forma os políticos utilizam esses mecanismos para manipular a opinião pública, os benefícios que obtêm com essa prática e os impactos gerados sobre a população em geral que, ao contrário de questionar criticamente ambos os lados, acaba reforçando a própria divisão que os beneficia.

2. DESENVOLVIMENTO

A evolução histórica e digital trouxe avanços significativos na circulação de informações e na educação. O avanço da tecnologia proporcionou maior circulação e acesso à informação, ampliando o debate público e possibilitando a preservação e a difusão da cultura. Além disso, tornou mais fácil o acesso a notícias, pesquisas e recursos educacionais no âmbito político-cultural, permitindo que os cidadãos se posicionem de forma mais independente. A internet também trouxe maior transparência quanto às ações do governo e criou canais diretos de comunicação entre população, políticos e formuladores de políticas, inaugurando a chamada democracia digital, direta e participativa, em que os cidadãos podem monitorar, questionar e influenciar decisões públicas de maneira mais imediata. Dessa forma, as plataformas digitais tornaram-se ferramentas essenciais para a educação e pesquisa.

Contudo, essa mesma tecnologia que abre portas, também apresenta obstáculos. Essa questão evidencia-se durante períodos eleitorais, onde há maior propagação de *Fake News*, tornando-se uma ferramenta estratégica de manipular a opinião pública e desviando o foco de questões estruturais e promovendo confrontos artificiais entre segmentos da sociedade. Esse fenômeno se intensifica a partir dos algoritmos das redes sociais, ao personalizarem o conteúdo exibido, frequentemente criam bolhas ideológicas, onde os usuários são expostos apenas a informações que reforçam suas crenças preexistentes, estimulando a polarização.

A vulnerabilidade da população à desinformação é exacerbada pela precariedade do sistema educacional. Em um cenário onde a educação é desvalorizada e desestimulada, a escassez de investimentos na educação pública contribui para a formação de cidadãos com base histórica

fragilizada, tornando-os mais influenciáveis à manipulação política e à repetição de erros do passado.

A partir disso, o Estado, ao negligenciar políticas educacionais que promovam a formação crítica e ética, e ao utilizar as mídias para disseminar informações tendenciosas, torna-se corresponsável pelo aumento da polarização política e social. A manipulação digital, aliada à precariedade educacional, enfraquece as relações populares e desvia a atenção das reais questões públicas, criando uma cortina de fumaça para os verdadeiros problemas econômicos, políticos e sociais do país e para a sua gestão.

O método dedutivo adotado nesta pesquisa, utilizou o método dedutivo, de natureza qualitativa, fundamentando-se em levantamentos bibliográficos, análises documentais, crítica de fontes acadêmicas, jornalísticas e discursos políticos, especialmente nas obras "Como as Democracias morrem", de Daniel Ziblatt e Steven Levitsky, e "O ódio como política", de Esther Solano.

3. CONCLUSÃO

Considerando as análises desenvolvidas ao longo desta pesquisa, é possível elucidar que a polarização política é resultado de um processo histórico e social. Refletindo diretamente as contradições inerentes à ação do Estado, à precariedade educacional e ao uso estratégico das tecnologias digitais. A aparente liberdade de acesso à informação pode ser, muitas vezes, manipulada para fins de interesses próprios, moldando a opinião cidadã de forma que fiquem suscetíveis à discursos tendenciosos que reforçam os conflitos.

O sistema se aproveita da desinformação e da fragilidade educacional para manter privilégios e silenciar questionamentos. Quando a população não desenvolve plenamente o senso crítico, abre-se espaço para a manipulação política e a propagação de narrativas polarizadoras. A tecnologia, que poderia ampliar a participação cidadã, é muitas vezes usada como ferramenta de controle, criando bolhas ideológicas e promovendo conflitos artificiais que desviam a atenção das questões realmente importantes.

Dessa forma, entende-se que a omissão do Estado perante a importância da educação crítica contribui diretamente para a consolidação da polarização. A manipulação da opinião pública não apenas afasta a população das reais questões públicas, mas também corrói a democracia. Para mitigar os efeitos da polarização, não basta apenas reconhecer sua existência; é necessária a implementação de políticas integradas que promovam educação crítica, regulamentem as redes sociais, sempre preservando o direito de expressão, e a responsabilização de agentes políticos e influentes, permitindo a construção de uma sociedade mais informada, consciente e com senso crítico, superando a divisão e fortalecendo a democracia.

4. REFERÊNCIAS

BRASIL ESCOLA. **Polarização política.** Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/politica/polarizacao-politica.htm. Acesso em: 25 out. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Inovações tecnológicas permitem maior participação política.** Disponível em: https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/267-inovacoes-tecnologicas-permitem-maior-participacao-politica. Acesso em: 25 out. 2025.

LEVITSKY, Daniel; ZIBLATT, Steven. **Como as democracias morrem**. Rio de Janeiro: Zahar, 2018.

SOLANO, Esther (org.). **O ódio como política: A reinvenção das direitas no Brasil.** São Paulo: Boitempo, 2018.

O ACESSO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES ASSENTADOS ÀS POLÍTICAS PÚBLICAS FUNDAMENTAIS: LIMITES E ATUAÇÃO DO MINISTÉRIO PÚBLICO

MAGALHÃES, Maria Eduarda Tardiveli *; DIAS. Jefferson Aparecido **

RESUMO

Neste estudo, o objetivo é examinar a atuação do Ministério Público na efetivação dos direitos fundamentais e na tutela de casos de violência envolvendo crianças e adolescentes em assentamentos rurais. Os empecilhos sempre imperaram de forma brutal, a fim de inviabilizar e criminalizar qualquer vestígio de acesso à propriedade rural, ainda que pequena. Nesse contexto, o órgão ministerial, em ambas as esferas — federal e estadual —, atua tanto no âmbito cível quanto no criminal, com o objetivo de investigar e denunciar crimes ocorridos nos assentamentos, bem como garantir direitos fundamentais à população, entre outras funções. Ao mesmo tempo, nota-se a existência de escassos dados sobre jovens em assentamentos rurais no Brasil, uma vez que, de acordo com estudos, grande parcela da juventude enfrenta desafios relacionados ao acesso à educação, sobretudo ao ensino superior, à migração para os centros urbanos e à ligação com a luta pela terra. Essa realidade persiste em razão da ausência de incentivos e de proteção governamental efetiva, voltados não apenas ao fomento, mas também à inclusão e à valorização da importância dessa juventude na luta pela democratização da terra. Logo, para atender aos objetivos deste projeto de pesquisa, será adotado o método dedutivo, com fundamento em pesquisa bibliográfica e documental, por meio da análise de leis, jurisprudência e doutrina pertinentes ao tema estudado.

PALAVRAS-CHAVE: JUVENTUDE AGRÁRIA; INSTITUIÇÕES PÚBLICAS; DESCENTRALIZAÇÃO AGRÁRIA.

ABSTRACT

In this study, the objective is to examine the role of the Public Prosecutor's Office in ensuring fundamental rights and in protecting cases of violence involving children and adolescents in rural settlements. Obstacles have always prevailed in a brutal manner, aiming to hinder and criminalize any possibility of access to rural property, however small it may be. In this context, the prosecutorial body, at both the federal and state levels, operates in both civil and criminal spheres with the purpose of investigating and prosecuting crimes committed in settlements, as well as guaranteeing fundamental rights to the population, among other functions.

At the same time, there is a noticeable lack of data regarding young people living in rural settlements in Brazil, since, according to studies, a large portion of this youth faces challenges related to access to education, especially higher education, migration to urban centers, and involvement in the struggle for land. This reality persists due to the absence of effective governmental incentives and protection aimed not only at fostering development, but also at promoting inclusion and recognizing the importance of this youth in the fight for the democratization of land.

Therefore, in order to meet the objectives of this research project, the deductive method will be adopted, based on bibliographic and documentary research through the analysis of laws, case law, and doctrine relevant to the subject under study.

* Acadêmica do curso de Direito da Universidade de Marília (voluntária PIIC Geral UNIMAR)

** Docente do curso de Direito da Universidade de Marília (jeff.bojador@gmail.com)

KEYWORDS: AGRARIAN YOUTH; PUBLIC INSTITUTIONS; AGRARIAN DECENTRALIZATION.

INTRODUÇÃO

Herança do Brasil Colonial, a atual concentração de terras nas mãos das elites latifundiárias possui como antecedente direto as chamadas Capitanias Hereditárias, instituídas no século XVI. À época, o rei de Portugal, Dom João III, dividiu o território brasileiro em capitanias e as doou, por meio das sesmarias, a nobres portugueses, com o objetivo de proteger a terra tupiniquim de possíveis invasões. Cabia, assim, aos donatários cultivar e defender seus domínios, os quais eram transferidos hereditariamente, isto é, de pai para filho (Bergamasco; Norder, 1996).

Diante desse cenário, determinadas regiões foram mais beneficiadas do que outras, de modo que tal contexto se perpetua até os dias atuais, impactando não apenas áreas geográficas específicas, mas também grupos sociais que permaneceram à margem do desenvolvimento socioeconômico brasileiro, cravando ainda mais as desigualdades territoriais que permeiam até os dias atuais.

Paralelamente, considerando que, a cada ano, a violência ceifa a vida de, no mínimo, 130 mil crianças e adolescentes menores de 20 anos, observa-se que, em locais como os assentamentos rurais, marcados por uma brutalidade exacerbada, a exposição contínua a esse cenário fomenta, segundo a UNICEF (UNICEF, 2024), ciclos de trauma e violência na vida adulta, além de afetar o desenvolvimento cerebral, estimular comportamentos agressivos, favorecer o abuso de substâncias e contribuir para o surgimento de condutas delituosas, impactando comunidades inteiras.

Embora os diminutos dados sobre esses jovens no Brasil, estudos apontam que grande parte enfrenta dificuldades diversas, cabendo ao Poder Público, por meio de seus órgãos e instituições, buscar mecanismos eficazes para a defesa dos direitos de crianças e adolescentes em assentamentos rurais. Por isso, torna-se evidente a importância do estudo e da pesquisa científica acerca da temática, sobretudo no que diz respeito à análise da atuação do Ministério Público na promoção da efetivação dos direitos constitucionais assegurados aos jovens que vivem em assentamentos rurais.

DESENVOLVIMENTO

Herança colonial, a concentração fundiária originada das Capitanias Hereditárias por Dom João III, no século XVI, dividiu o território em grandes extensões concedidas a nobres portugueses por meio das sesmarias, consolidando a transferência hereditária da terra, a fim de protegê-la de invasores (Bergamasco; Norder, 1996). Posteriormente, a Lei de Terras de 1850 substituiu o sistema de sesmarias por um modelo mercantil de propriedade privada, mas acabou por legitimar os interesses dos latifundiários e ampliar a desigualdade entre a elite agrária, camponeses e ex-escravizados (SENADO FEDERAL, 2020). Elaborada por um Parlamento majoritariamente composto por grandes proprietários, a legislação restringiu o acesso à terra, impôs elevadas taxações aos pequenos produtores e dificultou a ocupação por posseiros, fortalecendo o monopólio fundiário.

Ao longo do tempo, diversas iniciativas buscaram reorganizar a questão agrária brasileira, no final do Império, por exemplo, os Núcleos Coloniais paulistas incentivaram a imigração europeia e atenderam aos interesses da expansão cafeeira, todavia, esses imigrantes chegavam ao Brasil em busca da promessa de acesso à terra e de maior independência

econômica, contudo, na prática, grande parte acabou sendo utilizada como mão de obra pelos cafeicultores durante os períodos de expansão agrícola (PAIVA, 2008).

Já no Governo Vargas, a Constituição de 1934 introduziu o princípio da função social da propriedade, embora a reforma agrária pouco tenha avançado (BERCOVICI, 2020). Nas décadas seguintes, a pauta agrária intensificou-se com João Goulart, o Estatuto da Terra de 1964 e a criação do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), em 1970, responsável pela execução da reforma agrária e pela formação de assentamentos rurais (Bergamasco; Norder, 1996; INCRA, 2020).

Por fim, com a Constituição Federal de 1988, consolidou-se a ideia de que a propriedade rural deve cumprir sua função social, permitindo a desapropriação de terras improdutivas para fins de reforma agrária. Entretanto, mesmo após o acesso à terra, os assentados ainda enfrentam dificuldades relacionadas à infraestrutura, saúde, educação, assistência técnica, crédito e produtividade, fatores que perpetuam as desigualdades no campo.

Sob outra perspectiva, observando o processo histórico gradual das relações humanas, o patriarcado consolidou o homem como figura central nos âmbitos familiar, político, religioso e econômico, estruturando relações marcadas pela subordinação feminina e pela hierarquização familiar (AZEREDO, [s.d.]; LERNER, 2019). Nesse contexto, analisando o período colonial brasileiro, crianças e adolescentes foram tratados como sujeitos socialmente invisíveis e sem reconhecimento de direitos.

Segundo Lima, Poli e São José (2017), a elevada mortalidade infantil da época contribuiu para o distanciamento afetivo dos adultos em relação às crianças. Além disso, a realidade infantil variava conforme a condição socioeconômica: enquanto os filhos das elites tinham acesso à educação, os mais pobres conviviam com violência, vulnerabilidade e trabalho precoce. Assim, o trabalho infantil tornou-se comum, sendo as crianças vistas apenas como força produtiva complementar à renda familiar.

Não obstante, a partir do século XIX, influenciada pelos ideais iluministas, a sociedade passou a demonstrar maior preocupação com a infância e a juventude. Em seguida, no século XX, embora ainda sob uma ótica tutelar, crianças e adolescentes começaram a receber maior proteção estatal. Nesse período, surgiram instrumentos como o Código de Menores de 1927 e normas trabalhistas voltadas à limitação do trabalho infantil, consolidadas posteriormente pela Constituição de 1934 e pela Consolidação das Leis do Trabalho (TRIBUNAL SUPERIOR DO TRABALHO, 2020).

Após a Segunda Guerra Mundial, a proteção à infância ganhou força internacional com a Declaração Universal dos Direitos Humanos. No Brasil, a Constituição Federal de 1988 representou um marco ao reconhecer crianças e adolescentes como sujeitos de direitos e prioridade absoluta do Estado, da família e da sociedade. Em consonância, o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) consolidou a doutrina da proteção integral, garantindo direitos fundamentais e reforçando o dever coletivo de protegê-los contra toda forma de negligência, exploração e violência (BRASIL, 2021).

CONCLUSÕES

Diante do exposto, apesar dos avanços normativos, permanecem desafios relacionados à efetivação plena desses direitos, especialmente quanto ao combate ao trabalho infantil, à violência e à ampliação do acesso à educação e às políticas públicas de proteção à infância e à juventude, bem como em relação ao combate a concentração fundiária brasileira, originada no período colonial e fortalecida ao longo da história. Assim, conclui-se que a proteção integral de crianças e adolescentes em assentamentos rurais depende da atuação conjunta do Estado, da sociedade e da família, mediante políticas públicas capazes de garantir direitos fundamentais e promover inclusão social, desenvolvimento e dignidade no meio rural.

REFERÊNCIAS

AZEREDO, Christiane Torres de. *O conceito de família: origem e evolução*. Instituto Brasileiro de Direito de Família, [s.d.]. Disponível em: https://ibdfam.org.br/artigos/1610/O+conceito+de+fam%C3%ADlia%3A+origem+e+evolu%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 6 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos. *Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA)*. Brasília, DF, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mdh/pt-br/assuntos/noticias/2021/julho/trinta-e-um-anos-do-estatuto-da-crianca-e-do-adolescente-confira-as-novas-acoes-para-fortalecer-o-eca/ECA2021_Digital.pdf. Acesso em: 10 abr. 2026.

BRASIL. Tribunal Superior do Trabalho. *Linha do tempo: trabalho infantil*. Brasília, DF: TST, [s.d.]. Disponível em: https://www.tst.jus.br/documents/10157/21545482/LINHA+DO+TEMPO+-+TRABALHO+INFANTIL+-+10,5+x+1,85m-+COMPRIMIDO.pdf. Acesso em: 10 abr. 2026.

BERCOVICI, Gilberto. A questão agrária na era Vargas (1930-1964). *História do Direito: RHD*, Curitiba, v.1, n.1, p.183-226, jul./dez. 2020. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/historiadodireito/article/view/78725. Acesso em: 15 out. 2025.

BERGAMASCO, Sônia e NORDER, Luis A. Cabello. **O que são assentamentos rurais**. 1ª. ed. São Paulo: Brasiliense, 1996.

FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA (UNICEF). *Violência contra crianças e adolescentes está amplamente disseminada e afeta milhões em todo o mundo, aponta UNICEF*. Nova Iorque, 5 nov. 2024. Disponível em: UNICEF Brasil. Acesso em: 15 maio 2026.

LERNER, Gerda. *A criação do patriarcado: história da opressão das mulheres pelos homens*. São Paulo: Cultrix, 2019.

LIMA, Renata Mantovani de; POLI, Leonardo Macedo; SÃO JOSÉ, Fernanda. **A evolução histórica dos direitos da criança e do adolescente: da insignificância jurídica e social ao reconhecimento de direitos e garantias fundamentais**. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 7, n. 2, p. 313–329, 2017. DOI: 10.5102/rbpp.v7i2.4796.

PAIVA, Odair da Cruz. *Política de colonização em São Paulo (1890-1945)*. **Sociedade em Debate**, Pelotas, v. 14, n. 2, p. 35–53, jul./dez. 2008.

WESTIN, Ricardo. Há 170 anos, Lei de Terras desprezou camponeses e oficializou apoio do Brasil aos latifúndios. Senado Federal do Brasil, 14 set. 2020. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/noticias/especiais/arquivo-s/ha-170-anos-lei-de-terras-desprezou-camponeses-e-oficializou-apoio-do-brasil-aos-latifundios. Acesso em: 10 out. 2025.

O LEGADO DE LUIZ GAMA E A DEMOCRACIA

JUY, Matheus Felipe Rocha (Autor)* , SILVA, Laiane Espósito (Coautora)** , CUNHA, Giowana Parra Gimenes da (Orientadora)*** ,DIAS, Jefferson Aparecido (Orientador)****

RESUMO

O presente artigo analisa o legado de Luiz Gama a partir da articulação entre sua trajetória pessoal, sua prática jurídica e sua atuação no espaço público, estabelecendo um diálogo histórico-filosófico com a Defensoria Pública brasileira sob a perspectiva da teoria crítica do direito. A pesquisa parte do problema acerca de como a atuação de Luiz Gama, marcada pela interpretação expansiva da liberdade e pela utilização estratégica do ordenamento jurídico imperial, contribui para a compreensão da advocacia emancipatória e para a reflexão crítica sobre os limites institucionais da Defensoria Pública no Estado Democrático de Direito. O objetivo consiste em examinar de que maneira sua trajetória oferece fundamentos histórico-filosóficos para a compreensão do acesso material à justiça e da função social das instituições jurídicas contemporâneas. A investigação possui abordagem qualitativa, natureza teórico-analítica e caráter interdisciplinar, fundamentando-se em revisão bibliográfica, análise documental e diálogo com a historiografia dedicada às concepções de liberdade no século XIX, bem como com contribuições da teoria crítica do direito. Ao rejeitar interpretações reducionistas que o apresentam exclusivamente como herói nacional, o estudo compreende Luiz Gama como sujeito histórico que interveio criticamente nas tensões entre direito, poder e sociedade escravista, mobilizando a legislação vigente como instrumento de enfrentamento político e social. Os resultados demonstram que sua atuação jurídica constituiu uma prática contra-hegemônica voltada à ampliação do reconhecimento de direitos e ao combate das estruturas de exclusão racial e social. Evidencia-se, ainda, que a liberdade, em sua experiência histórica, não se apresenta como dado natural ou ideal abstrato, mas como construção resultante de conflitos sociais e da ação concreta de indivíduos e instituições. Constatou-se também que a Defensoria Pública representa importante conquista democrática da Constituição Federal de 1988, embora permaneça condicionada por desafios relacionados ao subfinanciamento, às desigualdades regionais e às limitações estruturais de acesso à justiça. Conclui-se que o legado de Luiz Gama permanece atual ao fornecer parâmetros críticos para repensar o papel das instituições jurídicas contemporâneas, reafirmando a necessidade de uma prática jurídica comprometida com a emancipação social, a efetivação dos direitos fundamentais e a ampliação do acesso à justiça.

Palavras-chave: Acesso à justiça; Defensoria Pública; Luiz Gama.

ABSTRACT

*Acadêmico de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR) (Bolsista PIBIC/CNPq)
**Acadêmica de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
***Doutoranda em Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
****Docente do Curso de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
Autor correspondente: contatomatheusjuy@gmail.com
Orientador correspondente: jeffersondias@unimar.br

This article analyzes the legacy of Luiz Gama through the articulation of his personal trajectory, legal practice, and public engagement, establishing a historical-philosophical dialogue with the Brazilian Public Defender's Office from the perspective of critical legal theory. The research addresses how Luiz Gama's actions, characterized by an expansive interpretation of freedom and the strategic use of Imperial Brazilian law, contribute to the understanding of emancipatory advocacy and to a critical reflection on the institutional limits of the Public Defender's Office within the Democratic Rule of Law. The study aims to examine how his trajectory provides historical-philosophical foundations for understanding substantive access to justice and the social function of contemporary legal institutions. The research adopts a qualitative, theoretical-analytical, and interdisciplinary approach, based on bibliographic review, documentary analysis, and dialogue with historiographical debates concerning conceptions of freedom in the nineteenth century, as well as contributions from critical legal theory. Rejecting reductionist interpretations that portray him merely as a national hero, the study understands Luiz Gama as a historical agent who critically intervened in the tensions between law, power, and slaveholding society, mobilizing existing legislation as an instrument of political and social struggle. The findings demonstrate that his legal practice constituted a counter-hegemonic strategy aimed at expanding the recognition of rights and confronting structures of racial and social exclusion. Furthermore, freedom is understood not as a natural condition or abstract ideal, but as a historical construction shaped by social conflicts and concrete actions undertaken by individuals and institutions. The study also finds that the Brazilian Public Defender's Office represents an important democratic achievement of the 1988 Federal Constitution, although its performance remains constrained by underfunding, regional inequalities, and structural barriers to access to justice. It concludes that Luiz Gama's legacy remains relevant by providing critical parameters for rethinking the role of contemporary legal institutions, reaffirming the need for a legal practice committed to social emancipation, the effective realization of fundamental rights, and the expansion of access to justice.

Keywords: Access to Justice; Luiz Gama; Public Defender's Office.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil do século XIX foi marcado por uma profunda contradição estrutural. Enquanto a Constituição de 1824 proclamava direitos e garantias individuais, o ordenamento jurídico mantinha e legitimava institucionalmente o regime escravocrata, restringindo o acesso à justiça a determinados grupos sociais e excluindo, na prática, grande parte da população. Nesse contexto, escravizados, livres pobres e indivíduos marginalizados eram frequentemente reconhecidos como sujeitos de deveres, mas não de direitos. É precisamente nesse cenário que emerge a trajetória de Luiz Gonzaga Pinto da Gama. Nascido livre em Salvador, em 1830, foi ilegalmente vendido como escravo pelo próprio pai aos dez anos de idade, experiência que marcou profundamente sua compreensão da liberdade e da justiça. Ao conquistar judicialmente a própria emancipação, Gama demonstrou que o direito, mesmo inserido em uma estrutura de dominação, continha contradições capazes de serem mobilizadas em favor dos grupos historicamente excluídos.

Autodidata, tipógrafo, jornalista, escritor e rábula, Luiz Gama construiu sua atuação intelectual e jurídica à margem das instituições formais de ensino, transformando-se em uma das mais relevantes vozes da luta antiescravista no Brasil imperial. Sua prática jurídica, voltada à libertação de centenas de escravizados mantidos ilegalmente em cativeiro, evidencia uma compreensão do direito como espaço de disputa política e social, e não como esfera neutra ou autônoma. A utilização estratégica da legislação imperial, especialmente de dispositivos

frequentemente ignorados pelas autoridades, revela sua capacidade de explorar as tensões internas do próprio ordenamento jurídico para ampliar o reconhecimento da liberdade e contestar estruturas de exclusão racial e social. Mais do que um personagem excepcional ou um herói nacional, Luiz Gama deve ser compreendido como um agente histórico que interpretou criticamente as contradições do Estado imperial e utilizou os instrumentos jurídicos disponíveis para confrontá-las.

A relevância contemporânea de sua trajetória ultrapassa o campo da memória histórica. A constituição da democracia brasileira continua atravessada por desafios relacionados ao acesso material à justiça e à efetivação dos direitos fundamentais, circunstância que torna particularmente atual a reflexão sobre seu legado. Nesse sentido, o presente artigo parte do seguinte problema de pesquisa: em que medida a atuação de Luiz Gama, marcada pela interpretação expansiva da liberdade e pela articulação entre direito e esfera pública, contribui para a compreensão da advocacia emancipatória e para a problematização dos limites institucionais da Defensoria Pública no Estado Democrático de Direito? A partir dessa questão, busca-se examinar de que maneira sua prática jurídica e intelectual oferece fundamentos histórico-filosóficos para a compreensão crítica das instituições jurídicas contemporâneas e para a reflexão sobre a persistência das desigualdades que ainda condicionam o acesso à justiça e à cidadania no Brasil.

2. DESENVOLVIMENTO

A trajetória de Luiz Gonzaga Pinto da Gama configura-se como expressão paradigmática das tensões que estruturavam a sociedade brasileira oitocentista. Nascido livre, sua condição jurídica foi abruptamente subvertida pela venda ilegal ainda na infância, episódio que evidencia não apenas a violência das relações sociais, mas a fragilidade dos mecanismos legais destinados à proteção da liberdade. A formação de Gama desenvolve-se à margem das instituições formais de ensino, como resultado de um processo autodidata profundamente marcado pela experiência concreta da opressão.

A atuação de Gama pode ser compreendida como uso contra-hegemônico do direito: ao invés de aceitar passivamente a interpretação dominante, ele operava aquilo que hoje se denomina hermenêutica emancipatória, sustentando que a escravidão ilegal não poderia produzir efeitos jurídicos legítimos (LINHARES, 2022). Esse posicionamento confrontava diretamente práticas consolidadas pelo costume e pelos interesses econômicos das elites escravocratas, demonstrando que a legalidade não era monolítica, mas espaço de disputa interpretativa. Vellozo e Almeida (2020, p. 168–170) observam que seu abolicionismo radical negava qualquer forma de legalismo passivo, utilizando o tribunal não como fim, mas como meio de insurgência política.

Para o professor Fábio Konder Comparato, Luiz Gama destacou-se como "o maior advogado de escravos que este país conheceu", libertando mais de quinhentos cativos de forma inédita na história da advocacia. Comparato associa essa postura às virtudes clássicas do orador jurídico descritas por Cícero: acumen (argúcia), diligentia (zelo), probare (capacidade de provar), conciliare (persuasão) e movere (mobilização emocional), atributos que definem o jurista verdadeiramente comprometido com a justiça (COMPARATO, 2012, p. 2–4). Além disso, Gama articulou sua prática jurídica com intensa atuação na imprensa — publicando em jornais como Radical Paulistano, Diabo Coxo e Gazeta da Tarde —, transformando a esfera pública

em extensão de sua luta jurídica e contribuindo para deslegitimar socialmente a naturalização da escravidão (FERREIRA, 2020).

Em Primeiras Trovas Burlescas de Getulino (1859), Gama inaugura uma literatura crítica e emancipatória, utilizando o humor, a ironia e a sátira como instrumentos de denúncia social e política. O texto literário transcende o campo estético e assume um caráter jurídico e político, ao reivindicar igualdade, cidadania e reconhecimento para a população negra, consolidando-se como marco fundador da literatura negra brasileira e como extensão simbólica de sua prática forense.

A consagração póstuma de Luiz Gama representa um processo de reparação histórica e simbólica. Durante décadas, sua trajetória foi marginalizada pelos discursos oficiais e pelos manuais de Direito, que privilegiaram figuras brancas e eurocêntricas como representantes exclusivos da intelectualidade jurídica nacional. Costa (2019) destaca que a redescoberta de sua imagem o insere não apenas como abolicionista, mas como fundador moral da democracia brasileira, cuja visão de república se baseava na ética, na igualdade e na participação popular. Ao ser reinserido no cânone jurídico e histórico, Gama passa a representar um paradigma de compromisso com a justiça, a igualdade e os direitos humanos.

O pensamento de Luiz Gama articula de maneira orgânica as dimensões jurídica, política e cultural, constituindo um projeto de emancipação humana que ultrapassa os limites do abolicionismo e antecipa debates centrais da teoria democrática contemporânea. Sua concepção de república baseava-se na ideia de que a legalidade sem moralidade é estéril, e que a lei, quando dissociada do bem comum, converte-se em instrumento de opressão. Ao propor uma ética pública fundada na dignidade, na solidariedade e na igualdade substancial, Gama antecipou princípios que hoje estruturam o Estado Democrático de Direito, como a soberania popular, o pluralismo e a função social das leis (OLIVEIRA, 2010, p. 112).

Sua atuação como precursor da assistência jurídica gratuita e da advocacia popular evidencia uma conexão histórica com a Defensoria Pública, criada pela Constituição de 1988. Assim como Gama se valeu dos mecanismos jurídicos existentes para viabilizar a libertação de indivíduos marginalizados, a Defensoria Pública possui, em sua função constitucional, o dever de representar a concretização contínua desse compromisso em favor daqueles historicamente afastados do acesso à justiça. Conforme aponta Nitahara (2021), mais de 82% da população brasileira atende aos requisitos para pleitear atendimento pela Defensoria Pública, parcela composta majoritariamente por pessoas negras e periféricas, exatamente o grupo cuja defesa era promovida por Gama em um contexto no qual o próprio Estado operava como agente de opressão.

3. CONCLUSÃO

A análise desenvolvida ao longo desta pesquisa permitiu compreender que a trajetória de Luiz Gama transcende os limites de uma experiência individual, constituindo importante referencial histórico, filosófico e jurídico para a compreensão crítica da advocacia emancipatória e do acesso à justiça no Brasil. Sua atuação demonstrou que o direito, mesmo inserido em estruturas profundamente desiguais, não opera de forma absolutamente fechada, podendo ser mobilizado de maneira contra-hegemônica em favor de grupos historicamente marginalizados. Nesse sentido, as contribuições da teoria crítica do direito evidenciam que a legitimidade democrática das instituições jurídicas não decorre apenas da existência formal de normas, mas da efetiva inclusão dos sujeitos excluídos nos processos de reconhecimento jurídico e participação social.

Ao reinterpretar a legislação imperial sob uma perspectiva orientada pela liberdade e pela dignidade humana, Luiz Gama construiu uma prática jurídica emancipatória que antecipou debates contemporâneos sobre direitos humanos, acesso material à justiça e transformação social, revelando que a luta pela liberdade foi também uma luta pela efetividade do próprio Direito.

A pesquisa demonstrou, ainda, que a Defensoria Pública representa uma das mais relevantes conquistas democráticas da Constituição Federal de 1988 ao institucionalizar a assistência jurídica integral e gratuita como direito fundamental. Todavia, persistem desafios relacionados ao subfinanciamento, às desigualdades regionais, à insuficiência de defensoras e defensores públicos e às limitações estruturais do sistema de justiça, fatores que comprometem a plena concretização de sua missão constitucional. Nesse contexto, a aproximação entre o legado de Luiz Gama e a Defensoria Pública não se restringe ao perfil social da população atendida, mas se estabelece a partir de um projeto comum de democratização material do direito e de ampliação das condições reais de cidadania. Conclui-se, portanto, que Luiz Gama ultrapassa os marcos do abolicionismo e consolida-se como paradigma do pensamento jurídico transformador e da resistência às estruturas de exclusão. Seu legado permanece atual ao oferecer fundamentos para o fortalecimento das instituições democráticas e ao reafirmar que não há efetiva democracia sem justiça social, igualdade jurídica e compromisso permanente com a emancipação humana e a concretização dos direitos fundamentais.

4. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 13.628, de 16 de janeiro de 2018.** Inscreve o nome de Luiz Gama no Livro dos Heróis e Heroínas da Pátria. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 17 jan. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13628.htm. Acesso em: 09 mar. 2026.

CÂMARA, Maria Eduarda. ***Significados do conceito de liberdade para o advogado abolicionista Luiz Gama***. **Revista Discente Ofícios de Clio**, v. 6, n. 11, p. 124–127, jul./dez. 2021. Disponível em: file:///C:/Users/mathe/Downloads/21527-Texto%20do%20artigo-78275-1-10-20211228.pdf. Acesso em: 29 fev. 2026.

COMPARATO, Fábio Konder. **Luiz Gama, contemptor de nossas falsas elites**. Estudos Avançados, v. 26, n. 75, p. 1–7, ago. 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/DG9BNQt598qCLXKfhcsQDSJ/?lang=pt. Acesso em 04 mar. 2026.

COSTA, Gislany Nascimento. ***Um tributo a Luiz Gama: o advogado dos escravos***. **Revista Encantar – Educação, Cultura e Sociedade**, v. 1, n. 2, p. 309–315, mai./ago. 2019. Disponível em: file:///C:/Users/mathe/Downloads/alinebatista,+GISLANY+ll.pdf. Acesso em: 14 mar. 2026.

FERREIRA, Lígia Fonseca (org.). **Lições de resistência: artigos de Luiz Gama na imprensa de São Paulo e do Rio de Janeiro**. São Paulo: Edições Sesc, 2020.

GAMA, Luiz. ***Primeiras Trovas Burlescas de Getulino***. São Paulo: Typ. do Correio Paulistano, 1859, p. 6–8.

LINHARES, João**. Luiz Gama: um legado de luta por democracia, liberdade e igualdade**. Consultor Jurídico, 24 ago. 2022.

NITAHARA, Akemi. **Defensoria Pública tem déficit de 4,7 mil profissionais no país**. Agência Brasil, Rio de Janeiro, 3 ago. 2021.

OLIVEIRA, B. B. C. (2010). ***A participação popular no processo legislativo: o exercício da cidadania ativa e o discurso do Estado democrático de direito no Brasil***. Universidade de São Paulo. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2134/tde-16022011-

154849/publico/A_PARTICIPACAO_POPULAR_NO_PROCESSO_LEGISLATIVO_versao_integr.pdf. Acesso em: 15 mai. 2026.

ORDEM DOS ADVOGADOS DO BRASIL. ***Conselho Federal reconhece Luiz Gama como advogado***. Brasília, DF: OAB, 25 nov. 2015. Disponível em: https://www.oab.org.br/noticia/28930/ordem-entrega-titulo-de-advogado-a-lider-abolicionista. Acesso em: 12 mai. 2026.

VELLOZO, Júlio César de Oliveira; ALMEIDA, Silvio Luiz de. ***"Saberei ensinar aos desgraçados a vereda do desespero": entre o crime de insurreição e o direito à resistência — o abolicionismo radical de Luiz Gama.*** **Direito, Estado e Sociedade**, n. 57, p. 166–193, jun./set. 2020. Disponível em:file:///C:/Users/mathe/Downloads/n57a7%20%20Entre%20o%20crime%20de%20insurrei%C3%A7%C3%A3o%20e%20o%20direito%20%C3%A0%20resist%C3%AAncia.pdf. Acesso em: 10 fev. 2026.

ECONOMIA DIGITAL, JOGOS DE AZAR E SOCIEDADE: REGULAÇÃO E IMPACTOS DAS "BETS" NO BRASIL CONTEMPORÂNEO[26]

VIEIRA, Glória de Souza Andrade (Bolsista PIC/UNIMAR); XAVIER, Bárbara Affonso (Autora); SILVA, Laiane Espósito (Autora); CARDOSO, Guilherme Moraes (Orientador)

RESUMO

O presente estudo analisa a evolução histórica e o tratamento jurídico dos jogos de azar e das apostas no Brasil, articulando essa trajetória aos desafios contemporâneos da regulamentação das apostas digitais (*BETS*) sob a perspectiva da soberania territorial. No Brasil, a ausência de uma política pública historicamente coerente resultou na coexistência de loterias estatais com modalidades digitais ainda insuficientemente reguladas. Conclui-se que a compreensão desse percurso histórico e comparativo é indispensável para qualificar o debate atual. Torna-se fundamental superar abordagens puramente moralistas e estabelecer mecanismos de cooperação internacional e controle estatal eficazes, capazes de conciliar o princípio da livre iniciativa, previsto no artigo 170 da Constituição Federal, com a soberania digital, a integridade do sistema e a proteção ao consumidor.

Palavras-chave: Jogos de azar; Apostas online; Contexto histórico; Direito internacional; Soberania territorial.

ABSTRACT

This study analyzes the historical evolution and legal treatment of gambling and betting in Brazil, linking this trajectory to the contemporary challenges of regulating online betting (*BETS*) from the perspective of territorial sovereignty In Brazil, the historical absence of a coherent public policy has resulted in the coexistence of state lotteries with digital modalities that are still insufficiently regulated. This study concludes that understanding this historical and comparative path is indispensable to qualify the current debate. It is fundamental to overcome purely moralistic approaches and establish effective mechanisms for international cooperation and state control, capable of balancing the principle of free enterprise, provided for in Article 170 of the Brazilian Federal Constitution, with digital sovereignty, system integrity, and consumer protection.

Keywords: Gambling; Online betting; Historical context; International law; Territorial sovereignty.

INTRODUÇÃO

Ao longo da história brasileira, o tratamento jurídico dos jogos de azar alternou-se entre a aceitação e a proibição, moldado por disputas morais e interesses políticos em detrimento de uma racionalidade econômica. Esse percurso culminou no cenário atual, marcado pela coexistência de modalidades estatais legalizadas e pela eclosão das plataformas digitais de apostas (*BETS*). Ao operarem transfronteirizamente por meio de estruturas transnacionais e jurisdições *offshore*, sem necessidade de presença física, as *BETS* confrontam diretamente o

*Acadêmica de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR) (Bolsista PIC/UNIMAR)
**Acadêmica de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
***Acadêmica em Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
****Docente do Curso de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)

princípio clássico da soberania territorial no Direito Internacional, gerando uma evidente crise de competência regulatória diante da fluidez do ambiente virtual. Diante desse panorama, o presente estudo investiga como a evolução histórica dos jogos de azar no Brasil se entrelaça à crise contemporânea da soberania territorial provocada pelas apostas online. A relevância da pesquisa justifica-se pela urgência de suprir a escassez de abordagens acadêmicas integradas sobre o tema, superando visões puramente moralistas. Busca-se, assim, subsidiar reflexões sobre a necessidade de redefinição das regras de controle estatal e de soberania digital, demonstrando a urgência de harmonizar o princípio da livre iniciativa com a proteção ao consumidor e a responsabilidade social no cenário contemporâneo.

DESENVOLVIMENTO

A Construção Histórica do Jogo e o Embate de Soberanias

A trajetória dos jogos de azar e das apostas no Brasil reflete um dilema global que, historicamente, moldou a geopolítica do jogo e a formação dos primeiros conceitos de controle social e territorial no Direito Internacional. Introduzido no cenário nacional pelos colonizadores portugueses, o jogo já trazia da Europa uma bagagem de intensas condenações clericais, onde a Igreja Católica utilizava seu poder transnacional para impor uma soberania moral. No Brasil colonial e imperial, os sermões jesuítas e a repressão estatal ecoavam essa tendência europeia. Contudo, as barreiras normativas mostraram-se ineficazes: o jogo propagou-se de forma clandestina entre festividades populares e cenários aristocráticos — como o turfe no século XVIII —, evidenciando, desde a sua gênese, a dificuldade de o Estado exercer o controle absoluto sobre práticas imateriais e comportamentais dentro de suas fronteiras físicas.

Essa permeabilidade social do jogo aprofundou-se nas décadas de 1870 e 1880, quando as apostas em loterias se integraram ao cotidiano das cidades brasileiras. Nesse período, o jogo assumiu contornos de relevância social, servindo inclusive como ferramenta para que pessoas escravizadas comprassem suas cartas de alforria. Com o advento da República e o surgimento do Jogo do Bicho em 1892 — idealizado pelo Barão de Drummond como alternativa financeira para o Jardim Zoológico do Rio de Janeiro —, a atividade consolidou-se na cultura popular, mas logo enfrentou a tipificação penal em 1894 devido a associações com a criminalidade. Esse movimento repressivo brasileiro alinhava-se ao que o Direito Internacional classifica como o bloco da "proibição moral absoluta", regime em que o Estado utiliza o Direito Penal para salvaguardar a moralidade pública, estipulando que sua soberania territorial deve reprimir condutas consideradas nocivas ao corpo social. No entanto, essa abordagem proibitiva historicamente falhou em eliminar o jogo, gerando o primeiro grande vácuo de fiscalização territorial e demonstrando que a jurisdição puramente doméstica possui limites práticos. Enquanto o cenário internacional começava a se fragmentar entre países que proibiam e regiões que transformavam o jogo em vetor econômico — como Macau, que cultivava a cultura de cassinos desde 1850 —, o Brasil tencionava suas próprias regras. A incapacidade de conter a persistência clandestina dessas atividades, desde o bicho até as rifas endossadas localmente, antecipava um desafio que ganharia proporções transfronteiriças na era digital: a fragilidade da soberania estatal em controlar fluxos financeiros e escolhas individuais que desafiam o monopólio normativo do território.

Da Era de Ouro dos Cassinos aos Modelos Regulatórios Internacionais

O panorama dos jogos de azar tomou novas proporções na década de 1930, quando o presidente Getúlio Vargas legalizou os cassinos no Brasil. Alinhando-se a uma tendência internacional que via o jogo como indutor econômico, Vargas utilizou a atividade como ferramenta política e de infraestrutura, promovendo o turismo e a geração de empregos. Casas como o Copacabana Palace e o Cassino da Urca simbolizaram a chamada "Era de Ouro". Contudo, em 1946, o

presidente Eurico Gaspar Dutra promulgou o Decreto-Lei nº 9.215, conhecido como o "decreto moralizador". Influenciado por preceitos católicos e por sua esposa, Carmela Dutra, o governo baniu os cassinos sob o argumento de proteção à moral e aos bons costumes. Esse movimento de ruptura empurrou o Brasil de volta ao bloco conceitual da proibição absoluta, uma divisão que ainda fragmenta a geopolítica global do jogo entre a repressão moral e a regulação econômica.

No cenário internacional contemporâneo, o bloco da proibição moral absoluta é nitidamente exemplificado por países como a China e a Líbia, que utilizam o Direito Penal para impor sua soberania territorial e ideológica. A Líbia adota um veto total respaldado na Lei Islâmica (Sharia), aplicando sanções severas. A China, por sua vez, criminaliza qualquer operador privado ou estrangeiro, permitindo estritamente as Loterias Estatais — com exceção histórica de Macau, que possui regime próprio desde o século XIX. Todavia, a natureza transfronteiriça das plataformas digitais expõe a ineficácia dessa soberania punitiva clássica; empresas *offshore* exploram o fato de que as legislações penais desses países exigem presença física no território para a configuração do delito, criando um vácuo de jurisdição ativa que o Direito Internacional ainda carece de instrumentos para punir. Em contrapartida, o bloco da regulação controlada, predominante na Europa e nas Américas, reconhece o jogo como atividade econômica legítima, sujeita à estrita função social da regulação (princípio que dialoga com o artigo 170 da Constituição Federal brasileira). Nesse modelo, o foco migra da esfera criminal para a competência administrativa e de licenciamento. A Itália, por exemplo, adota um sistema centralizado e rigoroso, exigindo que operadores estrangeiros possuam base local e experiência comprovada para obter uma licença. Já os Estados Unidos distribuem essa soberania regulatória entre seus estados membros, refletindo seu federalismo histórico. No entanto, essa disparidade de modelos — do centralizado italiano ao fragmentado americano — fomenta a chamada arbitragem regulatória global, cenário no qual operadoras transnacionais se aproveitam das assimetrias normativas para sediar suas plataformas nas jurisdições fiscais mais permissivas do planeta.

As BETS, a Arbitragem Regulatória e a Crise da Soberania Digital

A eclosão dos jogos de apostas em plataformas digitais (*BETS*) levou a fragilidade da soberania territorial ao seu limite, expondo a incapacidade do Direito Internacional clássico em regular fluxos imateriais de dados e capitais. Operando a partir de paraísos fiscais e jurisdições *offshore*, essas corporações capturam apostas globalmente sem a necessidade de manter qualquer estrutura física no país de consumo. Esse cenário de desterritorialização gera uma grave crise de competência internacional, agravada pela total ausência de tratados multilaterais coordenados, de acordos de cooperação policial de extradição ou de protocolos padronizados de combate à lavagem de dinheiro (*AML*) e de identificação de usuários (*KYC*). À mercê dessa fragmentação, os Estados nacionais assistem ao escoamento de receitas e ao enfraquecimento de sua autoridade regulatória diante de uma economia paralela digital. Essa vulnerabilidade soberana é astutamente explorada pelas operadoras globais por meio da classificação jurídica de seus produtos, aproveitando-se de que o Direito Internacional carece de um conceito unificado para diferenciar jogos de azar (*chance-based*) de jogos de habilidade (*skill-based*). Países como os Estados Unidos e o próprio mercado brasileiro classificam, por exemplo, os *Fantasy Sports* como jogos de habilidade, aplicando-lhes um regime tributário e fiscal significativamente mais brando e permissivo do que o imposto aos cassinos virtuais. Ao se autodefinirem sob as molduras normativas mais convenientes de cada mercado, as plataformas transnacionais promovem uma arbitragem regulatória que esvazia a real intenção tida pelo legislador do país consumidor.

Esse impasse deixa de ser uma mera celeuma técnica e assume contornos de um profundo conflito político e constitucional. No caso do Brasil, o debate sobre a regulamentação das *BETS* tensiona diretamente as diretrizes do Artigo 170 da Constituição Federal, o qual preconiza que a ordem econômica deve harmonizar o princípio da livre iniciativa com a valorização do trabalho humano e a função social da regulação. A ausência de padrões globais mínimos ameaça a legitimidade dos Estados e lesa o consumidor final. Portanto, o panorama atual das apostas online demonstra que a soberania territorial estritamente física se tornou insuficiente, demandando que o Direito Internacional evolua para a construção de mecanismos cooperativos transfronteiriços capazes de salvaguardar a integridade econômica e a responsabilidade social na era digital.

CONCLUSÃO

A trajetória histórica dos jogos de azar no Brasil demonstra que proibições baseadas em tensões morais falharam em erradicar a atividade, estimulando sua transição da clandestinidade física aos cassinos virtuais. Atualmente, esse cenário conecta-se ao desafio global da incapacidade do Direito Internacional em fornecer um marco regulatório unificado para as *BETS*, gerando um vácuo normativo explorado por operadoras *offshore*. Diante disso, a crise da soberania territorial exige a superação do isolamento normativo por meio de um novo paradigma fundado na cooperação multilateral e no reconhecimento recíproco que priorize a jurisdição do país de consumo.

Para tanto, torna-se indispensável a adoção de mecanismos transnacionais de *compliance*, como os protocolos de identificação do jogador (*KYC*) e de prevenção à lavagem de dinheiro (*AML*). Essa soberania digital cooperativa desponta como o caminho para reafirmar a autoridade estatal na geopolítica do jogo, permitindo equilibrar a livre iniciativa econômica com a função social da regulação, conforme preconiza o Artigo 170 da Constituição Federal. O desafio das apostas online exige, portanto, que o Direito reinvente suas fronteiras para compatibilizar o avanço tecnológico com a proteção ao consumidor e a integridade do Estado de Direito.

REFERÊNCIAS

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 out. 2025.

BRASIL. Decreto-Lei nº 3.688, de 3 de outubro de 1941. Lei das Contravenções Penais. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República, 1941. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del3688.htm#art50. Acesso em: 2 out. 2025.

DE ALBUQUERQUE VIANNA, Andréa. Turismo e Política no Brasil de Vargas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA – ANPUH, 30., 2019, Recife. **Anais [...]**. Recife: ANPUH, 2019. p. 1-13. Accesso em: 2 out. 2025.

GOODLEY, Simon. Bet365 profit and China online gambling. **The Guardian**, 2014. Disponível em: https://www.theguardian.com/society/2014/oct/03/bet365-profit-china-online-gambling. Acesso em: 13 out. 2025.

LONER, B. A. Casar, associar-se, apostar in loterias: cotidiano ou estratégias de liberdade? **Revista Estudos Ibero-Americanos**, v. 36, n. 1, p. 17, 2010.

MACINTYRE, Ian. Gambling Laws in Italy. **Altenar**, 2024. Disponível em: https://altenar.com/po/blog/gambling-laws-in-italy/. Acesso em: 10 out. 2025.

MATOS, R. N. da S.; CAMARGO JUNIOR, W. F. de. Jogos de azar e apostas online: um olhar sobre a Lei das Bets. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 11, n. 5, p. 6103–6123, 2025. Acesso em: 10 out. 2025.

REIS, Vinícius Candido dos. **Jogos de azar no Brasil: uma análise da legislação sobre o jogo**. 2018. Monografia (Graduação em Direito) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Acesso em: 2 out. 2025.

TELES, Bárbara. Fantasy Sports não é jogo de azar. **JOTA**, 2024. Disponível em: https://www.jota.info/opiniao-e-analise/artigos/fantasy-sport-e-fantasy-sport-nao-e-jogo-de-azar. Acesso em: 10 out. 2025.

UNITED KINGDOM. **Gambling Act 2005**. London: UK Parliament, 2005. Disponível em: https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2005/19/contents. Acesso em: 13 out. 2025.

CRIMINOLOGIA CRÍTICA E EXCLUSÃO SOCIAL: A CRIMINALIZAÇÃO DA POBREZA A PARTIR DE "QUARTO DE DESPEJO".[27]

SANTOS, Vinícius da Silva Santos*; CUNHA, Giowana Parra Gimenes da (Coorientadora)**; DIAS, Jefferson Aparecido (orientador)***.

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo analisar, à luz da criminologia crítica, a criminalização da pobreza no Brasil a partir da obra Quarto de Despejo, escrita por Carolina Maria de Jesus. A investigação partiu da compreensão de que o sistema penal brasileiro atua de maneira seletiva, direcionando historicamente sua repressão às populações pobres, periféricas e negras. A pesquisa justifica-se pela necessidade de refletir criticamente sobre a seletividade penal e sobre a naturalização da desigualdade social no país. O estudo foi desenvolvido por meio do método dedutivo, utilizando pesquisa bibliográfica e documental, além da análise de conteúdo da obra literária. A partir das análises realizadas, constatou-se que muitas das realidades denunciadas por Carolina Maria de Jesus permanecem atuais, especialmente no que se refere à exclusão social, ao racismo estrutural e ao encarceramento em massa da população negra e periférica. Conclui-se que o enfrentamento da criminalização da pobreza exige transformação estrutural, fortalecimento das políticas públicas e democratização do acesso à justiça e aos direitos fundamentais.

Palavras-chave: Criminologia crítica; exclusão social; seletividade penal.

ABSTRACT- This research aimed to analyze, in light of critical criminology, the criminalization of poverty in Brazil based on the work Quarto de Despejo, written by Carolina Maria de Jesus. The investigation was based on the understanding that the Brazilian penal system operates selectively, historically directing its repression toward poor, peripheral, and Black populations. The research is justified by the need to critically reflect on penal selectivity and the naturalization of social inequality in the country. The study was developed through the deductive method, using bibliographic and documentary research, as well as content analysis of the literary work. From the analyses carried out, it was found that many of the realities denounced by Carolina Maria de Jesus remain current, especially regarding social exclusion, structural racism, and the mass incarceration of the Black and peripheral population. It is concluded that confronting the criminalization of poverty requires structural transformation, strengthening public policies, and democratizing access to justice and fundamental rights.

Keywords: Critical criminology; Social exclusion; Penal selectivity.

INTRODUÇÃO

A desigualdade social brasileira não pode ser compreendida apenas como consequência econômica, mas como resultado de um processo histórico de exclusão, marginalização e negação

**Acadêmica de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
***Doutoranda em Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
****Docente do Curso de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
Orientador correspondente: jeffersondias@unimar.br

de direitos fundamentais. Em um país marcado por mais de trezentos anos de escravidão, o racismo estrutural permanece presente nas instituições, nas relações sociais e, sobretudo, no funcionamento do sistema penal. Nesse contexto, a criminologia crítica surge como importante instrumento de análise das estruturas de poder que selecionam quem será criminalizado, vigiado, punido e encarcerado.

A presente pesquisa buscou analisar a criminalização da pobreza no Brasil a partir da obra Quarto de Despejo, compreendendo a literatura de Carolina Maria de Jesus não apenas como narrativa autobiográfica, mas como denúncia social e instrumento de resistência política. A autora retrata a fome, o abandono estatal, a exclusão e a violência sofrida pela população periférica negra, evidenciando uma realidade que permanece atual mesmo décadas após a publicação da obra.

A pesquisa justifica-se pela necessidade de refletir criticamente sobre a seletividade do sistema penal brasileiro e sobre a forma como a pobreza ainda é tratada como sinônimo de perigo social. Além disso, busca-se compreender como o Direito pode deixar de ser instrumento de manutenção das desigualdades e passar a atuar como ferramenta de transformação social e promoção da dignidade humana.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi adotado o método dedutivo, utilizando abordagem qualitativa, por meio de pesquisa bibliográfica e documental. Inicialmente, realizou-se levantamento teórico acerca da criminologia crítica, seletividade penal, racismo estrutural e exclusão social, dialogando com autores como Alessandro Baratta, Eugenio Raúl Zaffaroni, Vera Malaguti Batista, Silvio Almeida e Loïc Wacquant. Posteriormente, foi realizada análise de conteúdo da obra Quarto de Despejo, identificando elementos relacionados à fome, à exclusão social, ao abandono estatal e à marginalização da população negra periférica.

DESENVOLVIMENTO

Durante o período de desenvolvimento da pesquisa, o discente realizou atividades teóricas, bibliográficas e analíticas relacionadas ao projeto "Criminologia crítica e exclusão social: a criminalização da pobreza a partir de Quarto de Despejo", sob orientação do professor Jefferson Aparecido Dias. Inicialmente, foi realizado levantamento bibliográfico sobre criminologia crítica, seletividade penal, racismo estrutural e exclusão social, com o objetivo de construir a base teórica da pesquisa. Nessa etapa, foram estudados autores fundamentais da criminologia crítica, os quais permitiram compreender como o sistema penal brasileiro atua seletivamente sobre populações vulneráveis, especialmente jovens negros e periféricos.

Posteriormente, o discente realizou leitura integral e aprofundada da obra Quarto de Despejo. Durante a leitura, foram selecionados e organizados trechos que evidenciam situações de fome, miséria, abandono estatal, violência estrutural, discriminação racial e exclusão social vivenciadas pela autora. A obra revelou não apenas a pobreza material enfrentada por Carolina Maria de Jesus, mas também a violência simbólica sofrida por indivíduos marginalizados pela sociedade.

Dentre os trechos analisados, destacam-se passagens em que a autora demonstra profundo sofrimento psicológico diante da extrema pobreza, chegando a mencionar o desejo de interromper a própria vida juntamente com a de seus filhos em razão da fome e da ausência de perspectivas. Tal episódio evidencia a brutalidade da desigualdade social e demonstra como a exclusão pode atingir não apenas a condição econômica dos indivíduos, mas também sua dignidade, saúde mental e humanidade. Além da análise literária, a pesquisa também dialogou com dados

estatísticos sobre encarceramento e seletividade penal no Brasil. Dados do Fórum Brasileiro de Segurança Pública apontam que, em 2022, 68,2% da população prisional brasileira era composta por pessoas negras, revelando crescimento contínuo do encarceramento no país. Os dados demonstram que a seletividade penal brasileira possui cor, território e classe social definidos, atingindo principalmente jovens negros, pobres e periféricos.

Nesse sentido, a pesquisa permitiu compreender que a criminalização da pobreza não ocorre apenas por meio das leis penais, mas também através da ausência histórica de oportunidades, educação, moradia digna e acesso pleno à cidadania. A pobreza passa a ser tratada como suspeição permanente, fazendo com que indivíduos periféricos sejam frequentemente vistos como ameaças sociais antes mesmo de qualquer prática ilícita.

A pesquisa também contribuiu significativamente para a formação acadêmica e humana do discente, ampliando sua visão crítica sobre o Direito, a sociedade e o papel das instituições jurídicas diante das desigualdades estruturais brasileiras. O estudo permitiu compreender que combater a seletividade penal exige não apenas reformas legislativas, mas transformação social profunda e comprometimento coletivo com a justiça social.

CONCLUSÃO

A partir das análises realizadas ao longo da pesquisa, conclui-se que a criminalização da pobreza permanece como realidade estrutural no Brasil contemporâneo. O sistema penal brasileiro continua operando de forma seletiva, atingindo majoritariamente populações negras, pobres e periféricas, reproduzindo desigualdades históricas construídas desde o período escravocrata.

A obra Quarto de Despejo revelou-se extremamente atual ao demonstrar que a fome, a exclusão social, o abandono estatal e a marginalização da população negra ainda fazem parte da realidade brasileira. Décadas após a publicação da obra, milhares de pessoas continuam vivendo em condições semelhantes às denunciadas por Carolina Maria de Jesus, enfrentando diariamente a ausência de oportunidades, dignidade e reconhecimento social.

A pesquisa evidenciou que a seletividade penal não pode ser compreendida como fenômeno isolado, mas como reflexo do racismo estrutural e da desigualdade social presentes nas instituições brasileiras. Enquanto determinados grupos sociais possuem acesso pleno a direitos e garantias, outros continuam sendo historicamente tratados como suspeitos, perigosos e descartáveis.

Entretanto, apesar da dureza dos dados e da permanência das desigualdades, a pesquisa também reforça a necessidade de resistência e transformação social. O enfrentamento da criminalização da pobreza exige consciência crítica, fortalecimento das políticas públicas, democratização do acesso à educação e à justiça, além do compromisso coletivo com a construção de uma sociedade verdadeiramente igualitária.

Por fim, conclui-se que não é possível naturalizar a exclusão social e o encarceramento em massa da população negra brasileira. É necessário romper o silêncio diante dessas estruturas e compreender que a luta contra o racismo, a pobreza e a desigualdade não pertencem apenas às populações marginalizadas, mas à sociedade como um todo. Somente por meio da conscientização, da educação e da transformação estrutural será possível construir um país menos desigual, mais humano e comprometido com a dignidade de todos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Silvio. Racismo estrutural. São Paulo: Pólen, 2019.

BARATTA, Alessandro. Criminologia crítica e crítica do direito penal. Rio de Janeiro: Revan, 2002.

BATISTA, Vera Malaguti. Introdução crítica à criminologia brasileira. Rio de Janeiro: Revan, 2011.

Fórum Brasileiro de Segurança Pública. Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2023. São Paulo: FBSP, 2023.

JESUS, Carolina Maria de. Quarto de despejo: diário de uma favelada. São Paulo: Ática, 2014.

WACQUANT, Loïc. As prisões da miséria. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

ZAFFARONI, Eugenio Raúl. Em busca das penas perdidas. Rio de Janeiro: Revan, 1991.

UMA ANÁLISE CRÍTICA DA INTRODUÇÃO AO DIREITO BRASILEIRO: A JURISPRUDÊNCIA COMO FONTE NECESSÁRIA DO DIREITO

JUY, Matheus Felipe Rocha (Autor)*, GOMES, Daniela Ramos Marinho (Orientadora)**

RESUMO

O presente artigo analisa a consolidação da jurisprudência como fonte necessária do Direito brasileiro e sua relação com o processo histórico de fortalecimento do Supremo Tribunal Federal (STF) como protagonista da interpretação constitucional no Estado Democrático de Direito. A pesquisa parte da compreensão de que, embora a jurisprudência não figure expressamente entre as fontes formais previstas na Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro (LINDB), sua atuação tornou-se indispensável à efetividade, estabilidade e adaptação do ordenamento jurídico diante da crescente complexidade normativa e das transformações sociais contemporâneas. Nesse contexto, examina-se a trajetória institucional do STF desde a Constituição Republicana de 1891 até a Constituição Federal de 1988, identificando nesta última o principal marco de expansão de suas competências e de fortalecimento de sua função interpretativa. O estudo demonstra que a ampliação dos mecanismos de controle de constitucionalidade e a centralidade conferida à proteção dos direitos fundamentais contribuíram para transformar a jurisprudência em elemento estruturante da produção jurídica nacional. A investigação dialoga com relevantes contribuições da teoria constitucional e da filosofia do direito, especialmente aquelas relacionadas à força normativa da Constituição, à teoria da norma fundamental, à sociedade aberta dos intérpretes da Constituição e à ponderação de princípios, evidenciando sua influência na formação da moderna hermenêutica constitucional brasileira. A partir da análise de precedentes paradigmáticos do STF, observa-se que a atividade jurisdicional ultrapassou a função tradicional de mera aplicação da lei para assumir papel decisivo na concretização de direitos fundamentais, na uniformização da interpretação normativa e na redução da imprevisibilidade das decisões judiciais. A metodologia empregada é qualitativa, utilizando o método dedutivo e a abordagem dogmático-jurídica conjugada ao método histórico-comparativo. Conclui-se que a jurisprudência ocupa posição indispensável no sistema jurídico brasileiro contemporâneo, constituindo fonte necessária para a concretização da segurança jurídica e da unidade do ordenamento, ao mesmo tempo em que o protagonismo do STF representa consequência legítima do constitucionalismo democrático inaugurado pela Constituição de 1988, impondo, contudo, o permanente desafio de harmonizar efetividade constitucional, estabilidade institucional e deferência democrática.

Palavras-chave: Jurisprudência; Segurança jurídica; Supremo Tribunal Federal.

ABSTRACT

This article analyzes the consolidation of case law as a necessary source of Brazilian law and its relationship with the historical process through which the Federal Supreme Court (STF) became a leading actor in constitutional interpretation within the Democratic Rule of Law. The study is based on the understanding that, although case law is not expressly listed among the

*Acadêmico de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
**Docente do Curso de Direito, Universidade de Marília (UNIMAR)
Autor correspondente: contatomatheusjuy@gmail.com
Orientador correspondente: danielaramosmarinho@yahoo.com.br

formal sources provided by the Brazilian Law of Introduction to the Rules of Law (LINDB), it has become indispensable to the effectiveness, stability, and adaptability of the legal system in the face of increasing normative complexity and contemporary social transformations. In this context, the research examines the institutional trajectory of the STF from the Republican Constitution of 1891 to the Federal Constitution of 1988, identifying the latter as the principal milestone in the expansion of the Court's powers and the strengthening of its interpretative role. The study demonstrates that the enhancement of constitutional review mechanisms and the centrality attributed to the protection of fundamental rights contributed to transforming case law into a structural element of Brazilian legal production. The investigation engages with significant contributions from constitutional theory and legal philosophy, particularly those related to the normative force of the Constitution, the theory of the basic norm, the open society of constitutional interpreters, and the balancing of principles, highlighting their influence on the development of contemporary Brazilian constitutional hermeneutics. Through the analysis of landmark STF decisions, it is observed that judicial activity has moved beyond the traditional function of merely applying statutes and has assumed a decisive role in the realization of fundamental rights, the standardization of legal interpretation, and the reduction of judicial unpredictability. The research adopts a qualitative methodology, employing the deductive method and a doctrinal legal approach combined with historical-comparative analysis. It concludes that case law occupies an indispensable position within the contemporary Brazilian legal system, constituting a necessary source for the realization of legal certainty and the unity of the legal order, while the STF's prominence represents a legitimate consequence of the democratic constitutionalism established by the 1988 Constitution, albeit one that continuously demands a balance between constitutional effectiveness, institutional stability, and democratic deference.

Keywords: Case Law; Federal Supreme Court; Legal Certainty.

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa tem por objetivo analisar a jurisprudência como fonte formal e necessária do Direito brasileiro, reconhecendo seu papel fundamental na consolidação da segurança jurídica, na estabilidade das decisões judiciais e na efetividade do ordenamento jurídico. Embora tradicionalmente classificada pela doutrina como fonte não formal, ao lado da doutrina, a jurisprudência passou a desempenhar função cada vez mais relevante na construção e atualização do Direito, especialmente diante da crescente complexidade normativa e das transformações sociais contemporâneas. A prática forense revela que os precedentes judiciais e os entendimentos consolidados dos tribunais superiores exercem influência decisiva na interpretação e aplicação das normas, contribuindo para a uniformização da atividade jurisdicional e para a redução da imprevisibilidade das decisões. Nesse contexto, emerge uma importante questão teórica: se a legislação brasileira não reconhece expressamente a jurisprudência como fonte formal do Direito, como justificar sua crescente força normativa e sua centralidade na dinâmica jurídica contemporânea?

A reflexão sobre esse problema conduz inevitavelmente ao debate acerca da legitimidade e dos limites do poder judicial em sistemas jurídicos estruturados sob a tradição do civil law. Historicamente marcado pelo predomínio da lei escrita e pela centralidade do Poder Legislativo, o modelo jurídico brasileiro assistiu, ao longo dos séculos XX e XXI, à ampliação progressiva da função interpretativa dos tribunais, especialmente do Supremo Tribunal Federal. Criado no contexto republicano de 1891 sob influência do modelo norte-americano, o STF desenvolveu-se em meio a um sistema híbrido de controle de constitucionalidade, combinando elementos do

judicial review estadunidense e do modelo concentrado de matriz kelseniana. A Constituição Federal de 1988 representou um marco decisivo nesse processo ao ampliar os instrumentos de jurisdição constitucional e atribuir à Corte papel central na proteção dos direitos fundamentais e na concretização dos valores constitucionais.

Paralelamente à expansão institucional do Supremo Tribunal Federal, a doutrina e a jurisprudência brasileiras passaram a absorver importantes contribuições da teoria constitucional contemporânea, especialmente aquelas desenvolvidas pela escola alemã de direito público. As formulações relacionadas à força normativa da Constituição, à sociedade aberta dos intérpretes constitucionais e à teoria dos princípios contribuíram para redefinir os limites da interpretação jurídica e fortalecer o papel dos precedentes judiciais na conformação do ordenamento. Nesse cenário, a jurisprudência deixou de desempenhar função meramente informativa para assumir papel estruturante na produção do Direito, tornando-se instrumento essencial de adaptação normativa, concretização constitucional e estabilização das relações jurídicas. O presente estudo investiga, portanto, de que maneira a evolução histórica do STF, a recepção da teoria constitucional contemporânea e a consolidação dos precedentes judiciais contribuíram para transformar a jurisprudência em elemento indispensável à unidade, coerência e efetividade do sistema jurídico brasileiro.

2. DESENVOLVIMENTO

Historicamente, a jurisprudência foi compreendida como o conjunto de decisões reiteradas dos tribunais acerca de casos semelhantes, cujos entendimentos, pela estabilidade e uniformidade, passaram a orientar a aplicação do Direito. Embora a tradição romano-germânica tenha atribuído à lei a posição de principal fonte formal do ordenamento jurídico, a prática demonstrou que a atividade jurisdicional exerce papel decisivo na concretização das normas e na adaptação do sistema jurídico às transformações sociais (DAVID, 2002). Com a consolidação dos mecanismos de uniformização jurisprudencial e o fortalecimento dos precedentes, especialmente a partir das reformas processuais das últimas décadas, a jurisprudência passou a desempenhar função cada vez mais relevante na promoção da segurança jurídica e na redução das divergências interpretativas. Tal realidade evidencia que sua influência ultrapassa a condição de simples elemento informativo, assumindo papel essencial na construção e atualização do Direito (GONÇALVES, 2023).

A ampliação da força normativa da jurisprudência está diretamente relacionada ao desenvolvimento institucional do Supremo Tribunal Federal e à evolução do constitucionalismo brasileiro. Se, durante grande parte da história republicana, prevaleceu uma concepção legalista segundo a qual o magistrado deveria apenas aplicar a vontade previamente manifestada pelo legislador, o fortalecimento da jurisdição constitucional alterou significativamente esse panorama. A Constituição de 1988 ampliou os instrumentos de controle de constitucionalidade e atribuiu ao STF papel central na interpretação e concretização dos direitos fundamentais, transformando a Corte em importante agente de estabilização e desenvolvimento do ordenamento jurídico (BARROSO, 2012).

Esse processo foi acompanhado pela incorporação de relevantes contribuições da teoria constitucional contemporânea. A concepção kelseniana de supremacia constitucional e controle concentrado forneceu as bases institucionais para a centralização da interpretação constitucional (KELSEN, 1998). Posteriormente, a teoria da força normativa da Constituição demonstrou que os comandos constitucionais possuem efetiva capacidade de conformar a

realidade social (HESSE, 1991). Em complemento, a proposta da sociedade aberta dos intérpretes da Constituição ampliou a compreensão acerca dos sujeitos participantes do processo hermenêutico (HÄBERLE, 1997), enquanto a teoria dos princípios contribuiu para o desenvolvimento de técnicas voltadas à solução racional de conflitos entre direitos fundamentais (ALEXY, 2008). Essas formulações consolidaram uma visão mais dinâmica do papel desempenhado pela jurisdição constitucional.

A consolidação desse modelo pode ser observada em diversos precedentes paradigmáticos do Supremo Tribunal Federal. A evolução jurisprudencial do mandado de injunção permitiu conferir maior efetividade a direitos dependentes de regulamentação legislativa, enquanto o reconhecimento da união estável homoafetiva demonstrou a capacidade da Corte de concretizar princípios constitucionais diante da omissão legislativa. Da mesma forma, os julgamentos relacionados ao direito à saúde reforçaram a compreensão de que os direitos fundamentais possuem eficácia prática e exigibilidade imediata. Tais decisões revelam que a jurisprudência não apenas interpreta normas existentes, mas também participa ativamente da concretização dos valores constitucionais e da adaptação do Direito às demandas sociais contemporâneas.

Diante desse cenário, verifica-se que a jurisprudência se tornou elemento indispensável para a unidade, coerência e efetividade do ordenamento jurídico brasileiro. A crescente autoridade dos precedentes, associada à necessidade de estabilidade das relações jurídicas e de proteção dos direitos fundamentais, evidencia a insuficiência das classificações tradicionais que a situam apenas como fonte secundária do Direito. A realidade contemporânea demonstra que a interpretação judicial exerce função normativa concreta, contribuindo para a racionalização das decisões e para a adaptação do sistema jurídico às constantes transformações sociais. Por essa razão, a jurisprudência deve ser compreendida como fonte formal e necessária do Direito brasileiro, condição compatível com sua relevância prática e com sua importância para a realização dos objetivos do Estado Democrático de Direito (DINIZ, 2009; GONÇALVES, 2023).

3. CONCLUSÃO

A presente pesquisa demonstrou que a jurisprudência ultrapassou a condição tradicional de fonte meramente auxiliar do Direito para assumir papel estruturante na conformação do ordenamento jurídico brasileiro. A análise histórica e doutrinária permitiu constatar que a crescente complexidade das relações sociais, a ampliação dos direitos fundamentais e a necessidade de assegurar maior segurança jurídica tornaram insuficiente a concepção clássica que atribui exclusividade normativa à lei. Nesse contexto, a evolução institucional do Supremo Tribunal Federal, especialmente após a promulgação da Constituição Federal de 1988, fortaleceu a jurisdição constitucional e ampliou a relevância da atividade interpretativa dos tribunais na concretização dos valores constitucionais. As contribuições teóricas de Hans Kelsen, Konrad Hesse, Peter Häberle e Robert Alexy forneceram importantes fundamentos para a compreensão de uma ordem jurídica em que a interpretação constitucional não se limita à aplicação mecânica das normas, mas participa ativamente da construção do Direito e da realização dos direitos fundamentais.

Os precedentes analisados evidenciaram que a jurisprudência exerce função decisiva na superação de lacunas normativas, na uniformização das decisões judiciais e na adaptação do ordenamento jurídico às transformações sociais, atuando como instrumento de efetivação

constitucional e de proteção da dignidade humana. Questões relacionadas ao direito à saúde, à união estável homoafetiva e à concretização de direitos dependentes de regulamentação legislativa demonstram que a atuação jurisdicional tem desempenhado papel fundamental no desenvolvimento do Direito brasileiro contemporâneo. Conclui-se, portanto, que a jurisprudência não pode mais ser compreendida apenas como fonte secundária ou informativa, mas como fonte formal e necessária do Direito brasileiro, indispensável à estabilidade do sistema jurídico, à previsibilidade das decisões e à concretização dos princípios e objetivos do Estado Democrático de Direito.

4. REFERÊNCIAS

ALEXY, Robert. **Teoria dos direitos fundamentais**. 2. ed. São Paulo: Malheiros, 2008.

BARROSO, Luís Roberto. **Judicialização, ativismo judicial e legitimidade democrática**. Revista de Direito do Estado, Rio de Janeiro, n. 13, p. 71-91, 2012.

DAVID, René. **Os grandes sistemas do direito contemporâneo**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

DINIZ, Maria Helena. **Compêndio de introdução à ciência do direito**. 20. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

GONÇALVES, Carlos Roberto. **Direito civil brasileiro: parte geral**. 21. ed. São Paulo: SaraivaJur, 2023.

HÄBERLE, Peter. **Hermenêutica constitucional: a sociedade aberta dos intérpretes da Constituição**. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris, 1997.

HESSE, Konrad. **A força normativa da Constituição**. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris, 1991.

KELSEN, Hans. **Teoria geral do direito e do Estado**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Engenharia Agronômica

O IMPACTO DA INOCULAÇÃO COM *BACILLUS ARYABHATTAI* NA TOLERÂNCIA AO ESTRESSE OSMÓTICO DE TOMATES CULTIVADOS EM SOLOS SIMULADOS MARCIANOS

BORCHARDT, Amanda Cristina*, GAION, Lucas Aparecido**

RESUMO

Com o avanço da exploração espacial, missões voltadas à Lua e Marte, com o intuito de uma possível colonização, estão deixando de ser apenas ficção científica e se tornando realidade. Para o sucesso dessas missões, é essencial garantir a produção de alimentos, tornando a agricultura espacial uma área primordial de estudo. A pesquisa sobre o cultivo em ambientes extraterrestres, como Marte, é crucial para superar os desafios de plantar fora da Terra. Um dos maiores desafios da agricultura espacial é a composição do solo marciano. Ele contém cerca de 0,5% de perclorato de magnésio ($Mg(ClO_4)_2$) e 5% de sulfato de magnésio ($MgSO_4$), compostos que afetam a retenção de água e promovem estresse osmótico, elevando a evaporação e dificultando o desenvolvimento das plantas. Para mitigar esses efeitos, o presente estudo investiga o papel da bactéria *Bacillus aryabhattai* no cultivo de tomates (*Solanum lycopersicum* L.) em ambiente simulado de Marte. No experimento, foram utilizadas sementes de tomate 'Micro-Tom', inoculadas com *B. aryabhattai* para avaliar a viabilidade de crescimento em solos que simulam as condições marcianas, com presença de perclorato de magnésio e/ou sulfato de magnésio. O estudo foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em fatorial 2x3, sendo o primeiro fator a inoculação com *B. aryabhattai* e o segundo os tratamentos: (1) controle (2) substrato contendo $Mg(ClO_4)_2$ e (3) substrato contendo $MgSO_4$. Foram avaliados três parâmetros: altura da parte aérea, comprimento de raiz e taxa de germinação das plantas sob diferentes tratamentos. Os dados de altura e comprimento de raiz foram analisados por ANOVA de duas vias, com significância de $p<0,05$. A taxa de germinação foi analisada por regressão logística, considerando o mesmo nível de significância. Os resultados indicam que o $Mg(ClO_4)_2$ prejudica significativamente o desenvolvimento inicial das plantas, afetando tanto o crescimento quanto a germinação, evidenciando a importância de investigar mais profundamente os efeitos de sais presentes em ambientes extraterrestres sobre o cultivo vegetal. Além disso, o *B. aryabhattai* favoreceu tanto a germinação como o crescimento radicular das plantas cultivadas com perclorato de magnésio.

Palavras-chave: Agricultura espacial. Solo simulado marciano. Estresse salino. Bactéria promotora de crescimento. *Solanum lycopersicum*

ABSTRACT

With the advancement of space exploration, missions aimed at the Moon and Mars, with the intention of possible colonization, are ceasing to be mere science fiction and becoming a reality. For the success of these missions, it is essential to guarantee food production, making space agriculture a primary area of study. Research on cultivation in extraterrestrial environments, such as Mars, is essential to address the challenges of planting beyond Earth. One of the greatest challenges of space agriculture is the composition of Martian soil. It contains about 0.5%

* Acadêmica de Engenharia Agronômica, Universidade de Marília (UNIMAR). amandaborchardt94@gmail.com
** Docente do Curso de Engenharia Agronômica, Universidade de Marília (UNIMAR). lucas.gaion@yahoo.com.br

magnesium perchlorate ($Mg(ClO_4)_2$) and 5% magnesium sulfate ($MgSO_4$), compounds that affect water retention and promote osmotic stress, increasing evaporation and hindering plant development. To mitigate these effects, the present study investigates the role of the bacterium *Bacillus aryabhattai* in the cultivation of tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.) in a simulated Martian environment. In the experiment, 'Micro-Tom' tomato seeds were used, inoculated with *B. aryabhattai* to evaluate the viability of growth in soils that simulate Martian conditions, with the presence of magnesium perchlorate and/or magnesium sulfate. The study was conducted in a completely randomized design in a 2x3 factorial, with the first factor being inoculation with *B. aryabhattai* and the second being the treatments: (1) control, (2) substrate containing $Mg(ClO_4)_2$, and (3) substrate containing $MgSO_4$. Three parameters were evaluated: shoot height, root length, and germination rate of the plants under different treatments. The height and root length data were analyzed by two-way ANOVA, with a significance level of $p<0.05$. Logistic regression was used to look at the germination rate, taking into account the same level of significance. The findings demonstrate that $Mg(ClO_4)_2$ substantially hinders the initial growth of plants, impacting both growth and germination. This underscores the necessity for further examination of the effects of salts found in extraterrestrial environments on plant cultivation. Furthermore, *B. aryabhattai* promoted both the germination and root growth of plants cultivated with magnesium perchlorate.

Keywords: Space agriculture; Simulated Martian soil; Salt stress; Plant growth-promoting bacteria; *Solanum lycopersicum*.

INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum Lycopersicum L*) tornou-se uma das culturas mais importantes do mundo. Por se tratar de uma cultura de ciclo curto e com altos rendimentos, o cultivo de tomate apresenta grande potencial de expansão e boas perspectivas para a agricultura (Naika et al., 2006). Para alcançar altos rendimentos, a cultura do tomate requer cuidados específicos, especialmente em relação à irrigação, pois a deficiência de água compromete a produtividade, reduzindo o peso e o número de frutos. Portanto, o fornecimento adequado de água é de extrema importância para o bom desenvolvimento das plantas (Embrapa, 2013; Silva et al., 2006). Com o avanço da exploração espacial e os planos ambiciosos da NASA, como o Programa Artemis, que prevê o retorno da humanidade à Lua e futuras missões tripuladas a Marte, a pesquisa espacial tem ganhado cada vez mais destaque e importância. Essa iniciativa, em parceria com a Embrapa e a Agência Espacial Brasileira (AEB), busca desenvolver soluções para garantir o fornecimento de alimentos aos astronautas, enfrentando desafios científicos e promovendo a inovação na produção de alimentos em ambientes extraterrestres (Embrapa, 2023). Um dos principais desafios para o cultivo de plantas em ambientes extraterrestres é o solo, uma vez que o regolito marciano contém altos teores de sais e compostos tóxicos. Entre esses compostos, destacam-se os percloratos, presentes no regolito marciano em concentrações próximas de 0,6%, os quais são altamente oxidantes e podem interferir na germinação e no crescimento das plantas, além de oferecer riscos à saúde humana" (Wadsworth; Cockell, 2017). Um estudo relevante é o de Visscher et al. (2010), que indica que os níveis de minerais hidratados de sulfato de magnésio no regolito de Marte podem atingir até **10% em peso**. Esse estudo sugere que tais concentrações seriam altamente inibidoras ao crescimento das plantas. Para mitigar os efeitos da salinização, podem ser utilizados microrganismos benéficos, como a bactéria *Bacillus aryabhattai*, que auxilia as plantas a tolerarem condições de estresse hídrico e salino. Dentre as bactérias promotoras de crescimento, as rizobactérias do gênero *Bacillus* destacam-se por serem amplamente utilizadas na agricultura (Dias e Santos, 2022). Essas influenciam na promoção de crescimento, resultando assim na redução do uso de fertilizante e indução a tolerância a seca.

Estas bactérias ao colonizarem junto ao sistema radicular das plantas sob estresse, produzem algumas substâncias que hidratam as raízes. Dessa forma, foram descobertas bactérias do gênero *Bacillus aryabhattai*, que são capazes de colonizam o sistema radicular das plantas, influenciando na indução da tolerância a seca. Tendo como base o isolamento da rizobactéria na raiz do mandacaru (Shivaji et al., 2009; Mariano, 2022). A bactéria *B. aryabhattai* atua também na regulação dos estômatos das plantas. Quando submetidas a estresse, como a salinidade presente no solo simulado marciano, ocorre dificuldade na absorção de água devido à pressão osmótica.

Nessa condição, a bactéria estimula o fechamento dos estômatos, reduzindo a perda de água e auxiliando na adaptação da planta ao ambiente adverso. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento de tomateiros (*Solanum lycopersicum* L. cv. 'Micro-Tom') inoculados com a bactéria *Bacillus aryabhattai* em solo simulado marciano, verificando sua influência na tolerância ao estresse osmótico e na promoção do desenvolvimento vegetal.

DESENVOLVIMENTO

O experimento foi realizado em uma estufa com luz artificial, localizada na Fazenda Experimental da Unimar, no Laboratório Prof. Dr. Ronan Gualberto. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3×2, sendo o primeiro fator a inoculação (com ou sem a bactéria *Bacillus aryabhattai*), e o segundo fator a adição de sais: (1) Controle, (2) perclorato de magnésio e (3) sulfato de magnésio. As sementes de tomate cv. Micro-Tom foram inoculadas com 2 mL da solução contendo a bactéria conforme a recomendação do produto, com imersão das sementes por 12 horas. Foram realizadas cinco repetições para cada tratamento, utilizando copos contendo 10 g de substrato e cinco sementes em cada unidade experimental. A altura das plantas foi medida com régua graduada, a partir do colo até a inserção dos cotilédones, enquanto o comprimento das raízes também foi determinado com régua graduada, medindo-se do colo da planta até a extremidade do ápice radicular. Também foi avaliada a taxa de germinação das sementes. Os dados de altura da parte aérea e comprimento de raiz foram analisados por ANOVA de duas vias, adotando significância estatística de $p<0,05$. A taxa de germinação foi avaliada por regressão logística, considerando o mesmo nível de significância.

CONCLUSÃO

A análise dos três gráficos indica que o perclorato de magnésio ($Mg(ClO_4)_2$) compromete o desenvolvimento inicial das plantas. Nos gráficos de altura da parte aérea e comprimento das raízes, observou-se diferença estatisticamente significativa entre o controle e o perclorato, assim como entre o sulfato e o perclorato, evidenciando que o perclorato prejudica o crescimento vegetal. Quanto à germinação, as plantas em solo com perclorato apresentaram menor taxa de germinação. A regressão logística confirmou que o perclorato sem bactéria apresentou a menor probabilidade de germinação, enquanto os tratamentos Substrato puro, Substrato com bactéria e Sulfato sem bactéria aumentaram significativamente a chance de germinar em comparação ao perclorato. O sulfato com bactéria e o perclorato com bactéria também mostraram aumento na germinação, embora sem significância estatística ($p > 0,05$). A bactéria *Bacillus aryabhattai* não apresentou interação significativa entre os tratamentos, mas houve tendência a efeito protetivo nas raízes na presença do perclorato.

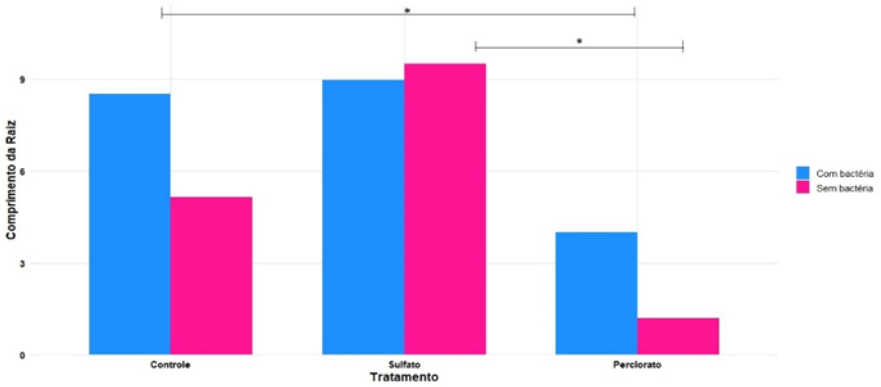


Figura 1. Comprimento radicular de plantas de tomateiro cv. Micro-Tom cultivado na presença de diferentes sais, inoculado ou não com *Bacillus aryabhattai*. *indica diferença significativa ao nível de p<0,05 referente a análise ANOVA de duas vias.

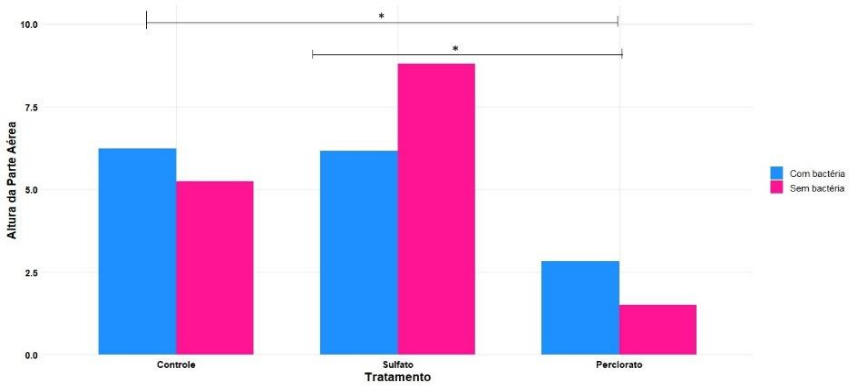
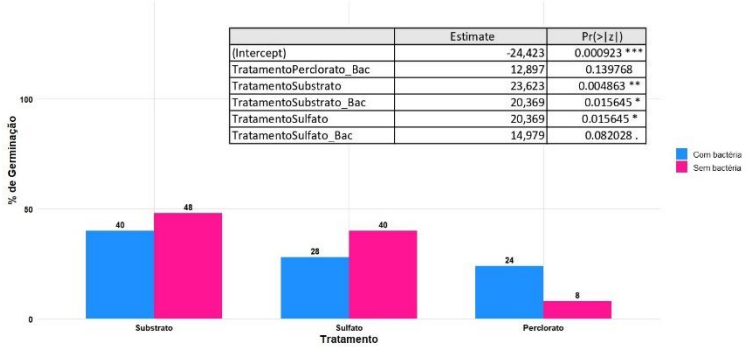


Figura 2. Altura de parte aérea de plantas de tomateiro cv. Micro-Tom cultivado na presença de diferentes sais, inoculado ou não com *Bacillus aryabhattai*. *indica diferença significativa ao nível de p<0,05 referente a análise ANOVA de duas vias.



	Estimate	Pr(>|z|)
(Intercept)	-24,423	0.000923 ***
TratamentoPerclorato_Bac	12,897	0.139768
TratamentoSubstrato	23,623	0.004863 **
TratamentoSubstrato_Bac	20,369	0.015645 *
TratamentoSulfato	20,369	0.015645 *
TratamentoSulfato_Bac	14,979	0.082028 .

Figura 3. Distribuição dos valores da taxa de germinação. A tabela apresenta os valores de p<0,05 referente a análise de regressão logística.

Conclui-se que, entre os parâmetros avaliados, o perclorato de magnésio foi o mais prejudicial ao desenvolvimento das plantas, afetando germinação, altura e comprimento das raízes. Além

disso, a inoculação com *B. aryabhattai* favoreceu tanto a germinação como o crescimento radicular das plantas cultivadas com perclorato de magnésio.

REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Agricultura espacial. Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: Pecuária Sudeste. Disponível em: Embrapa – Agricultura Espacial. Acesso em: 22 out. 2025.

FRANÇOIS, P. et al. Magnesium sulfate as a key mineral for the detection of organic molecules on Mars using pyrolysis. Journal of Geophysical Research: Planets, v. 120, n. 10, p. 1747–1763, 2015. DOI: 10.1002/2015JE004884.

HECHT, M. H.; KOUNAVES, S. P.; QUINN, R. C.; WEST, S. J.; YOUNG, S. M. M.; MING, D. W.; CATLING, D. C.; CLARK, B. C.; BOYNTON, W. V.; HOFFMAN, J.; DeFLORES, L. P.; GOSPODINOVA, K.; KAPIT, J.; SMITH, P. H. Detection of perchlorate and the soluble chemistry of Martian soil at the Phoenix Lander site. Science, v. 325, n. 5936, p. 64-67, 2009. DOI: 10.1126/science.1172466.

SOUZA, Isabella Silva Roque de; AGUIAR, Lorena de Alcântara; REZENDE, Cláudia Fabiana Alves. Inoculação do Bacillus aryabhattai e os efeitos na produtividade do milho. Research, Society and Development, [S. l.], v. 14, n. 2, p. e10414248266, 2025. DOI: [se houver]. Disponível em: arquivo PDF local. Acesso em: 21 out. 2025.

WADSWORTH, J.; COCKELL, C. S. Perchlorates on Mars enhance the bacteriocidal effects of UV light. Scientific Reports, v. 7, art. n. 4662, 2017. DOI: 10.1038/s41598-017-04910-3.

MITIGAÇÃO DO DÉFICIT HÍDRICO EM SOJA POR *Bacillus licheniformis*: EFEITOS MORFOLÓGICOS

JORDÃO, Felipe Aguiar*; SANTOS Vanessa dos**; GAION, Lucas Aparecido***(orientador)

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a capacidade da inoculação com *Bacillus licheniformis* em reduzir os efeitos do déficit hídrico em soja (*Glycine max* L.). O experimento foi conduzido em casa de vegetação, sob delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 × 3. Os fatores compreenderam a inoculação via tratamento de sementes (com ou sem *B. licheniformis*) e os regimes hídricos (irrigado, déficit hídrico e reidratado), com quatro repetições. A restrição hídrica foi imposta a partir do estádio fenológico V4, mantida até a manifestação de murcha visível, e seguida de um período de reidratação de cinco dias. O tratamento com *B. licheniformis* promoveu incremento na massa seca da parte aérea sob condições de déficit hídrico e durante o período de reidratação, ao passo que a massa seca radicular não apresentou alterações significativas. Esses resultados evidenciam que a bactéria minimiza os efeitos negativos da restrição hídrica sobre o crescimento vegetativo da soja, favorecendo a recuperação fisiológica e o acúmulo de biomassa aérea, o que a configura como uma estratégia biológica promissora.

Palavras-chave: *Bacillus licheniformis*; déficit hídrico; *Glycine max.*

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the capacity of *Bacillus licheniformis* inoculation to mitigate the effects of water deficit in soybean (*Glycine max* L.). The experiment was conducted in a greenhouse using a completely randomized design with a 2 × 3 factorial arrangement. The factors consisted of seed inoculation (with or without *B. licheniformis*) and water regimes (irrigated, water deficit, and rehydrated), with four replications. Water restriction was imposed starting at the V4 growth stage, maintained until visible wilting occurred, and followed by a five-day rehydration period. *B. licheniformis* treatment increased shoot dry mass under water deficit conditions and during the rehydration phase, whereas root dry mass showed no significant changes. These results indicate that the bacterium attenuates the negative impacts of water restriction on soybean vegetative growth, promoting physiological recovery and shoot biomass accumulation, thereby representing a promising biological strategy.

Keywords: *Bacillus licheniformis*; *Glycine max*; water deficit.

INTRODUÇÃO

* Acadêmicos de Engenharia Agronômica, Universidade de Marília (UNIMAR).
** Docente do Curso de Engenharia Agronômica, Universidade de Marília (UNIMAR).
lucas.gaion@yahoo.com.br

A soja (*Glycine max* L.), originária do leste da Ásia, com destaque para a China, figura entre as principais commodities agrícolas globais. O Brasil consolidou-se como o maior produtor e exportador mundial, superando os Estados Unidos e alcançando uma produção de aproximadamente 167 milhões de toneladas (CONAB, 2025). No território brasileiro, onde o cultivo se concentra sobretudo nas regiões Centro-Oeste e Sul, a cultura tem enfrentado condições climáticas desfavoráveis (SILVA et al., 2021; SOARES et al., 2021). Entre essas adversidades, o déficit hídrico destacou-se como o fator mais prejudicial à produção de soja (BORTOLUZZI et al., 2020; SILVA et al., 2021; STANIAK et al., 2023). De modo geral, a restrição hídrica do solo é reconhecida como um dos principais limitantes à produtividade vegetal e à distribuição das espécies em escala mundial (DIETZ et al., 2021; VICENTE-SERRANO et al., 2022).

Diante desse cenário, as plantas desenvolveram, ao longo de sua evolução, estratégias de adaptação e aclimatação à seca, que se fundamentam em dois eixos principais (DEKA et al., 2018). O primeiro, denominado evasão à seca, permite que a planta contorne o déficit hídrico por meio da otimização da absorção de água e da manutenção do potencial hídrico, o que ocorre mediante o fechamento estomático, o estímulo ao crescimento das raízes em busca de umidade, a redução do volume celular e o espessamento das paredes celulares (LEVITT, 1972; DEKA et al., 2018). O segundo mecanismo baseia-se na tolerância ao estresse hídrico, no qual a planta preserva a homeostase metabólica mesmo com baixa disponibilidade de água nos tecidos, empregando ajustes osmóticos, síntese de solutos compatíveis e ativação de enzimas ligadas à resistência à dessecação. Independentemente da estratégia adotada, a integração desses processos – que incluem a diminuição da perda hídrica por transpiração via controle da abertura estomática, a otimização da fixação de CO_2, o fortalecimento do sistema antioxidante e o ajuste osmótico – confere às plantas a capacidade de aclimatação a condições de seca (CHAVES; OLIVEIRA, 2004; FLEXAS et al., 2006).

No entanto, as cultivares comerciais geralmente exibem capacidade reduzida de adaptação à seca (BASU et al., 2016). Essa limitação deve-se ao fato de os programas de melhoramento genético priorizarem atributos de produtividade e qualidade, relegando a seleção de genótipos resistentes ao déficit hídrico a um plano secundário (MOSHELION, 2022). Nesse contexto, a adoção de práticas mitigadoras dos impactos da seca mostrou-se essencial para sustentar altos rendimentos mesmo em cenários de restrição hídrica (EMBRAPA, 2020). Entre as alternativas disponíveis – como reguladores vegetais, manejo da adubação, sistemas de cultivo e irrigação – a aplicação de bactérias promotoras de crescimento de plantas destacou-se como uma ferramenta promissora (ENEBE & BABALOLA, 2018). Dentro desse grupo, o gênero Bacillus tem sido amplamente utilizado na agricultura para o controle de fitopatógenos, a solubilização de fósforo e potássio e a atenuação de estresses abióticos (ETESAMI et al., 2023). Formulações de bioestimulantes à base desses microrganismos vêm sendo incorporadas a sistemas agrícolas com foco em sustentabilidade. Entre as espécies mais estudadas, cita-se o Bacillus licheniformis, frequentemente empregado isoladamente ou em consórcio com outras como B. megaterium, B. amyloliquefaciens, B. cereus e B. subtilis (TSOTETSI; TEBOHO et al, 2022). Tais bactérias favorecem a transformação de compostos minerais complexos em formas assimiláveis pelas plantas, secretando ácidos orgânicos que reduzem o pH do meio e solubilizam nutrientes (KUMAR et al., 2022). Adicionalmente, determinadas cepas demonstram capacidade de atenuar estresses abióticos, incluindo seca, salinidade, temperaturas extremas e toxicidade por metais pesados (KUMAR et al., 2022).

Evidências científicas confirmam que a inoculação com diferentes espécies de Bacillus spp. constitui uma abordagem eficaz para mitigar os impactos do déficit hídrico (VARDHARAJULA et al., 2011). Esses microrganismos induzem ganhos de biomassa, aumentam a retenção hídrica nos tecidos foliares e estimulam o desenvolvimento do sistema radicular, o que facilita a absorção de água e nutrientes mesmo sob condições limitantes (LIM et al., 2013; AKHTAR et al., 2020; LAHLALI et al., 2022). Em termos fisiológicos, bactérias desse gênero estimulam o acúmulo de osmólitos – como prolina, açúcares solúveis e aminoácidos livres –, que desempenham papel crucial na osmorregulação e na proteção celular contra a desidratação (VARDHARAJULA et al., 2011). Somado a isso, plantas tratadas com esses inoculantes geralmente exibem menor perda hídrica, redução do vazamento de eletrólitos e maior proliferação radicular, fatores que sustentam o crescimento vegetal sob estresse hídrico (LAHLALI et al., 2022). Especificamente, o B. licheniformis é uma bactéria Gram-positiva, esporulada e com metabolismo facultativo, notável por sua resistência térmica, rápida multiplicação e capacidade de síntese de amilases (SCHALLMEY et al., 2014). Em estudos anteriores com milho, a inoculação da cepa FMCH001 de B. licheniformis resultou em maior crescimento radicular e em incremento da eficiência no uso da água durante períodos de seca (AKHTAR et al., 2020). A mesma cepa também elevou a atividade do sistema antioxidante, contribuindo para a redução do estresse oxidativo nas plantas (AKHTAR et al., 2020).

Diante desse panorama, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da inoculação com B. licheniformis na mitigação dos impactos da seca em plantas de soja.

DESENVOLVIMENTO

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Fazenda Experimental ‘Marcelo de Mesquita Serva’ da Universidade de Marília (Unimar), em delineamento inteiramente casualizado, esquema fatorial 2 x 3, com quatro repetições de duas plantas por vaso. Os fatores foram inoculação com *B. licheniformis* (com/sem) e regime hídrico (irrigado, déficit hídrico e reidratado), totalizando seis tratamentos. O inoculante foi aplicado via tratamento de sementes conforme recomendações do fabricante. As sementes foram semeadas em vasos de 8 L com mistura de solo e areia (3:1 v/v). A irrigação foi uniforme até o estádio V4, quando se iniciaram os regimes hídricos. O déficit hídrico foi imposto pela suspensão total da irrigação até os primeiros sinais de murcha nas plantas não inoculadas. No tratamento de reidratação, após o déficit, as plantas foram irrigadas por cinco dias antes da coleta.

Avaliaram-se altura das plantas (régua graduada do colo à extremidade da haste principal) e número de folhas expandidas (trifólios completamente desenvolvidos). Após análises não destrutivas, as plantas foram segmentadas em parte aérea e raízes. Determinou-se a massa fresca (MF) imediatamente após coleta. As raízes foram lavadas em água corrente antes da pesagem. Para massa seca (MS), as amostras foram acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa com circulação forçada de ar a 60 °C até massa constante. Diante disso, calculamos a Massa Seca Total somando-se a massa seca da parte aérea com a da raiz, e a relação entre essas duas massas.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk) e análise de variância (ANOVA, $p \leq 0,05$). Médias de dados normais foram comparadas pelo teste de Tukey; dados sem normalidade foram analisados pelo teste de Kruskal-Wallis.

CONCLUSÃO

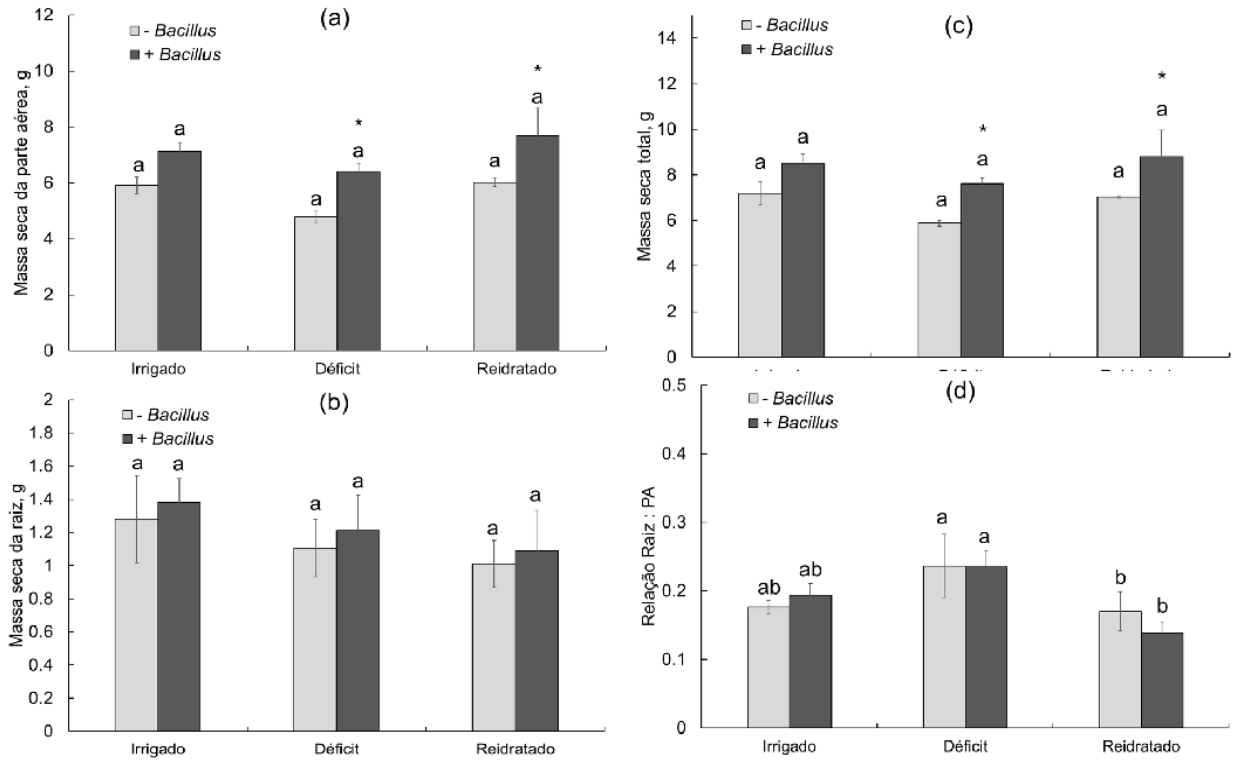
A inoculação de soja com *Bacillus licheniformis* demonstrou eficácia na mitigação dos efeitos do déficit hídrico, promovendo maior estabilidade fisiológica e acúmulo de biomassa. Com base na análise dos dados apresentados, conclui-se que a inoculação com *Bacillus* sp. exerceu um efeito protetor e promotor de crescimento, especialmente sob condições de estresse hídrico. Os resultados demonstram que *B. licheniformis* atua promovendo incremento consistente na produção de biomassa seca da parte aérea, independentemente do regime hídrico.

Conforme demonstrado no gráfico (a), a massa seca da parte aérea não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos inoculados e não inoculados na condição irrigada; entretanto, sob déficit hídrico e no período de reidratação, a inoculação resultou em acúmulo significativamente de biomassa aérea. Esse padrão reiterou-se no gráfico (c), onde a massa seca total foi significativamente maior nos tratamentos com *Bacillus* nas condições de déficit e reidratação, indicando que o benefício bacteriano se manteve durante a recuperação da planta.

Em contraste, a massa seca da raiz, ilustrada no gráfico (b), mostrou-se estável, não sendo influenciada significativamente nem pela inoculação nem pelos regimes hídricos. Como consequência direta da estabilidade radicular e do aumento da parte aérea apenas nos tratamentos inoculados sob estresse, a relação massa seca de raiz/parte aérea (gráfico d) não diferiu entre os fatores de inoculação. Contudo, observou-se um efeito significativo dos regimes hídricos sobre essa relação no gráfico (d): o tratamento sob déficit hídrico exibiu a maior relação raiz/parte aérea, indicando alocação preferencial de fotoassimilados para o sistema radicular sob estresse, estratégia típica de adaptação à seca, enquanto o tratamento reidratado apresentou os menores valores, sugerindo uma alteração na partição de fotoassimilados em resposta à disponibilidade hídrica, com o tratamento irrigado apresentando comportamento intermediário.

Figura 1:Massa seca de parte aérea (a); Massa seca de raiz (b); Massa seca total (c); Relação Massa Seca de raiz x Massa Seca de parte aérea (d). Letras comparam os regimes hídricos dentro de cada condição de inoculação, enquanto o asterisco (*) indica diferença entre plantas inoculadas e não inoculadas em um mesmo regime hídrico (Teste de Tukey $p < 0,05$).

Conclui-se que a inoculação com *Bacillus licheniformis* é uma estratégia eficaz para atenuar os impactos do déficit hídrico na cultura da soja, promovendo incremento significativo na produção de biomassa, especialmente em condições de estresse e recuperação hídrica. A aplicação via tratamento de sementes mostra-se uma prática promissora para aumentar a resiliência da cultura frente às irregularidades pluviométricas.



REFERÊNCIAS

AKHTAR, Saqib Saleem et al. Bacillus licheniformis FMCH001 aumenta a eficiência do uso da água por meio da estimulação do crescimento em condições normais e de seca. Frontiers in Plant Science, v. 11, p. 297, 2020.

BASU, Supratim et al. Adaptação de plantas ao estresse hídrico. F1000 Research, v. 5, p. F1000 Faculty Rev-1554, 2016.

BORTOLUZZI, M. P. et al. Risk of Occurrence of Water Deficit in Soybean Cultivated in Lowland Soils. Journal of Applied Meteorology and Climatology, 2020.

CHAVES, Maria Manuela; OLIVEIRA, Margarida M. Mechanisms underlying plant resilience to water deficits: prospects for water-saving agriculture. Journal of experimental botany, v. 55, n. 407, p. 2365-2384, 2004.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Acompanhamento da safra brasileira de gr\u00e3os. Bras\u00edlia, 2025.

DEKA, Diganta; SINGH, Anil Kumar; SINGH, Alok Kumar. Effect of drought stress on crop plants with special reference to drought avoidance and tolerance mechanisms: A review. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, v. 7, n. 9, p. 2703-2721, 2018.

DIETZ, K. J. et al. Drought and crop yield. Plant Biology, v. 23, n. 6, p. 881-893, 2021. DOI: 10.1111/plb.13304.

EMBRAPA. Programa de tecnologias para enfrentamento da seca na soja. Londrina: Embrapa Soja, 2020.

ENEBE, M. C.; BABALOLA, O. O. The influence of plant growth-promoting rhizobacteria in plant tolerance to abiotic stress: a survival strategy. Applied Microbiology and Biotechnology, v. 102, n. 20, p. 8553-8563, 2018. DOI: 10.1007/s00253-018-9214-z.

ETESAMI, Hassan; JEONG, Byoung Ryong; GLICK, Bernard R. Potential use of Bacillus spp. as an effective biostimulant against abiotic stresses in crops—A review. Current Research in Biotechnology, v. 5, p. 100128, 2023.

FLEXAS, J. et al. Decreased Rubisco activity during water stress is not induced by decreased relative water content but related to conditions of low stomatal conductance and chloroplast CO2 concentration. New phytologist, v. 172, n. 1, p. 73-82, 2006.

KUMAR, A. et al. Use of Bacillus as a Plant Growth-Promoting Rhizobacteria to Enhance Nutrient Availability. Journal of Plant Nutrition, v. 45, n. 10, 2022.

LAHLALI, R. et al. Tolerância ao estresse hídrico mediado por Bacillus spp. em plantas: perspectivas atuais e futuras. (2022).

LEVITT, Jacob. Respostas de Plantas ao Estresse Ambiental, Volume 1: Estresses por Frio, Congelamento e Altas Temperaturas. 1980.

LIM, S. D.; KIM, S. H. Endophytic Bacillus licheniformis K11 improves drought tolerance in pepper plants. Journal of Plant Biology, v. 56, n. 3, p. 172-178, 2013.

MOSHELION, Menachem. The dichotomy of yield and drought resistance: Translation challenges from basic research to crop adaptation to climate change. EMBO reports, v. 21, n. 12, p. e51598, 2020.

SCHALLMEY, M. et al. Complete genome sequence of the industrial bacterium Bacillus licheniformis. Genome Biology, v. 5, n. 10, 2014.

SILVA, E. H. F. M. et al. Impact assessment of soybean yield and water productivity in Brazil due to climate change. European Journal of Agronomy, v. 124, 2021.

SOARES, A. A. et al. Climate change impact assessment on worldwide rain fed soybean based on species distribution models. Agricultural Systems, v. 188, 2021.

STANIAK, M. et al. Responses of Soybean to Selected Abiotic Stresses. Agriculture, v. 13, n. 1, 2023. DOI: 10.3390/agriculture13010146.

TSOTETSI, Teboho et al. Bacillus para promoção do crescimento de plantas e resiliência ao estresse: o que aprendemos. Plants, v. 11, n. 19, p. 2482, 2022.

VARDHARAJULA, Sandhya et al. Bacillus spp., promotor do crescimento de plantas tolerantes à seca: efeito sobre o crescimento, osmólitos e estado antioxidante do milho sob estresse hídrico. Journal of Plant Interactions, v. 6, n. 1, p. 1-14, 2011.

VICENTE-SERRANO, S. M. et al. Global drought trends and future projections. Philosophical Transactions of the Royal Society A, v. 380, n. 2232, 2022. DOI: 10.1098/rsta.2021.0303.

USO DE Azospirillum brasilense NA CULTURA DO TIFTON COM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO

SILVA, Guilherme Felipe da (PIIC/Unimar)*; GAION, Lucas Aparecido (orientador)**

RESUMO

Este experimento foi realizado a fim de investigar a interação da gramínea Tifton com doses de nitrogênio e a aplicação *Azospirillum brasilense.* Esta forrageira é muito utilizada para pastejo ou fenação. O experimento está sendo desenvolvido na Fazenda Experimental da Universidade de Marília. Para tanto, plantas de Tifton estão sendo cultivadas em casa de vegetação em vasos plásticos de 11 litros. cada um, onde ocorre 3 tipos de experimentos, com 3 repetições cada. Empregou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 2, sendo o primeiro fator constituído por doses de nitrogênio (0, 1 e 2 g/vaso de nitrogênio); o segundo fator constituído pela aplicação de *A. brasilense* (0 ou 1 mL/L). Para cada tratamento empregou-se três repetições. A fonte de nitrogênio escolhida foi o nitrato de amônia. Avaliou-se o comprimento da planta, com auxílio de uma trena, o solo como base até a ponta da folha. Após, realizou-se o corte da parte aérea próximo ao nível do solo. Assim, a biomassa fresca da parte aérea foi determinada em balança, seguindo secagem e determinação da biomassa seca da parte aérea. 90 dias após a primeira avaliação realizou-se uma segunda avaliação assim como mencionado anteriormente. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste de F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Na primeira avaliação, as doses de nitrogênio de 1 e 2 g/vaso resultou em maior crescimento vegetativo das plantas de Tifton. Na segunda avaliação, a dose de 1 g/vaso de nitrogênio favoreceu o maior desenvolvimento das plantas de Tifton. A aplicação de *A. brasilense* não incrementou o crescimento vegetativo das plantas. Conclui-se que a aplicação de A. brasilense não proporcionou maior desenvolvimento das plantas, enquanto a dose de 1 g/vaso de nitrogênio favoreceu o acúmulo de biomassa em ambas as avaliações.

Palavras-chave - *Cynodon dactylon*. Nutrição mineral. Bactérias promotoras de crescimento. Fisiologia vegetal.

ABSTRACT

This experiment investigated the interaction of Tifton grass with nitrogen rates and the application of *Azospirillum brasilense*. This forage is widely used for grazing or haymaking. The experiment is being conducted at the Experimental Farm of the University of Marília. Tifton plants are being grown in a greenhouse in 11-liter plastic pots, with three types of experiments, each with three replicates. A completely randomized design was used in a 3 x 2 factorial arrangement, with the first factor consisting of nitrogen rates (0, 1, and 2 g/pot of nitrogen); the second factor consisting of the application of *A. brasilense* (0 or 1 mL/L). Three replicates were used for each treatment. The nitrogen source chosen was ammonium nitrate.

* Acadêmico de Engenharia Agronômica, Universidade de Marília (UNIMAR)

** Docente do Curso de Engenharia Agronômica, Universidade de Marília (UNIMAR). lucas.gaion@yahoo.com.br

Plant length was measured using a measuring tape, measuring the soil from the base to the leaf tip. The shoots were then cut close to soil level. Thus, fresh shoot biomass was determined on a scale, followed by drying and shoot dry biomass determination. Ninety days after the first evaluation, a second evaluation was performed as previously mentioned. The data were subjected to analysis of variance using the F test, and the means were compared using Tukey's test at 5% probability. In the first evaluation, nitrogen rates of 1 and 2 g/pot resulted in greater vegetative growth of Tifton plants. In the second evaluation, the 1 g/pot nitrogen rate favored greater development of Tifton plants. The application of *A. brasilense* did not increases vegetative growth. It is concluded that the application of *A. brasilense* did not promote greater plant development, while the 1 g/pot nitrogen rate favored biomass accumulation in both evaluations.

Keywords – *Cynodon dactylon*, Mineral nutrition, Growth-promoting bacteria, Plant physiology.

INTRODUÇÃO

A intensificação da produção agropecuária demanda estratégias sustentáveis que conciliem alta produtividade e menor impacto ambiental. Nesse cenário, a utilização racional de fertilizantes nitrogenados e o uso de microrganismos promotores de crescimento vegetal vêm sendo amplamente estudados como alternativas para aumentar a eficiência do uso de nutrientes nas forrageiras (HUNGRIA et al., 2010).

O capim Tifton (*Cynodon spp.*), amplamente utilizado em sistemas de pastejo e produção de feno, destaca-se por sua elevada produtividade, adaptação a diferentes condições edafoclimáticas e boa resposta à adubação nitrogenada. No entanto, o elevado custo e os impactos ambientais relacionados ao uso intensivo de fertilizantes químicos impõem a necessidade de buscar práticas mais eficientes e sustentáveis (SOUZA et al., 2019).

A inoculação com bactérias do gênero *Azospirillum*, especialmente *Azospirillum brasilense*, tem se mostrado eficaz no estímulo ao crescimento radicular, promovendo maior absorção de nutrientes e água, além de contribuir para a fixação biológica de nitrogênio (BASHAN & DE-BASHAN, 2010). A interação entre *A. brasilense* e o uso de fertilizantes nitrogenados pode potencializar o desenvolvimento das plantas, reduzindo a necessidade de insumos químicos.

Apesar dos benefícios já comprovados em outras culturas, são ainda limitados os estudos que avaliam os efeitos da associação entre *A. brasilense* e diferentes doses de nitrogênio em gramíneas forrageiras, como o capim Tifton. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento do Tifton submetido à inoculação com *Azospirillum brasilense* e à aplicação de diferentes doses de Nitrato de Amônio, por meio da análise de parâmetros morfológicos e produtivos.

Este estudo visa contribuir com informações relevantes para o manejo sustentável de pastagens, buscando alternativas que promovam o crescimento eficiente das forrageiras com menor dependência de fertilizantes nitrogenados, favorecendo a sustentabilidade econômica e ambiental dos sistemas de produção animal.

DESENVOLVIMENTO

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa experimental, realizada em ambiente controlado, com delineamento inteiramente ao acaso em esquema fatorial. Trata-se de uma investigação de campo conduzida em estufa, com o objetivo de avaliar os efeitos da inoculação com *Azospirillum brasilense* associada a diferentes doses de Nitrato de Amônio no desenvolvimento da gramínea forrageira Tifton (*Cynodon spp.*).

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade de Marília (UNIMAR), em ambiente protegido (casa de vegetação), no período de 31/05/25-20/08/25. Foram utilizados 18 vasos plásticos com capacidade de 11 litros cada, preenchidos com o solo da fazenda, o nitrogênio foi aplicado de acordo com os tratamentos. As mudas de capim Tifton foram transplantadas para os vasos. A fonte de nitrogênio utilizada foi o nitrato de amônio (NH_4NO_3), enquanto a inoculação foi realizada com uma solução de *Azospirillum brasilense* na concentração de 1 mL/L de água, aplicada sobre as plantas no momento do plantio.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 3 × 2, sendo três doses de nitrato de amônio (0, 1 e 2 g/vaso) e duas condições quanto ao uso de *Azospirillum brasilense* (com e sem aplicação), totalizando seis tratamentos, com três repetições cada (18 unidades experimentais). Os tratamentos foram: Após o período de crescimento, as plantas foram avaliadas quanto às seguintes variáveis morfológicas e produtivas: massa verde obtida por pesagem imediata da parte aérea após a corte, com balança de precisão. massa seca da parte aérea foi determinada após secagem do material vegetal e pesagem em balança analítica.

CONCLUSÃO

Na primeira avaliação, o maior crescimento das plantas de Tifton foi obtido com as doses de 1 e 2 g/vaso (Tabela 1). A aplicação de *A. brasilense* não exerceu efeito sobre o desenvolvimento vegetativo das plantas (Tabela 1). Na segunda avaliação, a dose de 1 g/vaso proporcionou maior acúmulo de biomassa fresca e seca das plantas de Tifton (Tabela 1). Por outro lado, a dose de 2 g/vaso reduziu o crescimento das plantas, não diferindo das plantas que não receberam adubação nitrogenada (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros biométricos do capim Tifton cultivado com diferentes de doses de nitrogênio e pulverização foliar de *Azospirillum brasilense*.

Tratamentos	Massa fresca (g/vaso)	Massa seca (g/vaso)	Massa fresca (g/vaso)	Massa seca (g/vaso)
	1ª Avaliação		2ª Avaliação	
Nitrogênio (g/vaso) - N				
0	22,16 b[1]	8,33 b	77,05 b	24,61 b
1	43,16 a	15,83 a	161,91 a	48,75 a

2	49,16 a	17,33 a	72,25 b	25,91 b
Azospirillum brasilense (mL/L) - Azo				
0	37,77	14,66	97,70	37,11
1	38,55	13,00	109,77	29,07
Valor de F				
N	$16,36^{**}$	$15,79^{**}$	$12,44^{**}$	$15,37^{**}$
Azo	$0,04^{ns}$	$1,42^{ns}$	$0,53^{ns}$	$4,04^{ns}$
N x Azo	$0,78^{ns}$	$1,75^{ns}$	$1,37^{ns}$	$3,99^{ns}$
CV (%)	22,49	21,48	33,77	25,62

[1]Médias nas colunas seguidas por letras distintas, são significativamente diferentes pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$). *significativo ao nível de 5% de probabilidade; **significativo ao nível de 1% de probabilidade; ^{ns}não significativo.

Com base nos dados apresentados, conclui-se que a aplicação de nitrogênio aumento o crescimento vegetativo das plantas de Tifton. Por outro lado, a pulverização com A. brasilense não influenciou o desenvolvimento das plantas nas condições do presente experimento.

REFERÊNCIAS

Bashan Y, De-Bashan LE. How the plant growth-promoting bacterium Azospirillum promotes plant growth - a critical assessment. Adv Agron. 2010;108:77-136, p.35

Hungria M, Campo RJ, Souza EM, Pedrosa FO. Inoculation with selected strains of Azospirillum brasilense and A. lipoferum improves yields of maize and wheat in Brazil. Plant Soil. 2010;331:413-25, p.10

Souza EM, Galindo FS, Teixeira Filho MCM, Silva PRT, Santos AC, Fernandes GC. Does the nitrogen application associated with Azospirillum brasilense inoculation influence corn nutrition and yield? Rev Bras Eng Agric Ambient. 2019;23:53-9, p.57

EFEITO DA APLICAÇÃO FOLIAR DE H_2O_2 NO AMENDOIM SOB ESTRESSE HÍDRICO

NAKAMURA, Thais Suemy**; GAION, Lucas Aparecido ***(orientador)

RESUMO

A produção de amendoim possui grande importância econômica e social no Brasil, especialmente no estado de São Paulo, principal região produtora do país. No entanto, a cultura é altamente sensível ao estresse hídrico, o que pode comprometer significativamente o rendimento das lavouras em períodos de seca. Diante desse cenário, o projeto tem como objetivo avaliar os efeitos da aplicação foliar de diferentes concentrações de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) no desenvolvimento do amendoim sob condições de estresse hídrico. O experimento será conduzido na Universidade de Marília (UNIMAR). O delineamento experimental adotado será o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro concentrações de peróxido de hidrogênio (0,0; 0,1; 1,0 e 10 mM de H_2O_2), e duas condições de irrigação (irrigado e não irrigado), com quatro repetições cada, totalizando 32 unidades experimentais. As plantas serão cultivadas individualmente em vasos de 5 litros e divididas em dois lotes, parte será irrigado ao longo de todo o ciclo e o segundo lote será submetida ao estresse hídrico em fase crítica de desenvolvimento, quando apresentarem cinco folhas totalmente expandidas. As aplicações de H_2O_2 serão feitas por via foliar no mesmo dia da submissão das plantas às condições irrigadas e de seca. As avaliações contemplarão parâmetros fisiológicos e biométricos para analisar a resposta adaptativa da planta ao estresse e o efeito da aplicação do peróxido. Os dados serão submetidos à análise estatística pelo teste de Scott-Knott para identificação dos efeitos dos tratamentos.

Palavras-chave: *Arachis hypogaea; Fisiologia do Estresse; Seca* .

ABSTRACT

Peanut production has great economic and social importance in Brazil, especially in the state of São Paulo, the country's main producing region. However, the crop is highly sensitive to water stress, which can significantly reduce yield during drought periods. In this context, the present study aims to evaluate the effects of foliar application of different concentrations of hydrogen peroxide (H_2O_2) on peanut development under water stress conditions. The experiment will be conducted at the University of Marília (UNIMAR). A completely randomized design (CRD) will be adopted in a 4 × 2 factorial arrangement, consisting of four hydrogen peroxide concentrations (0.0, 0.1, 1.0, and 10 mM H_2O_2) and two irrigation conditions (irrigated and non-irrigated), with four replications each, totaling 32 experimental units. Plants will be grown individually in 5-L pots and divided into two groups; one group will be irrigated throughout the entire growing cycle, while the second group will be subjected to water stress during a critical developmental stage, when plants have five fully expanded leaves. Hydrogen peroxide applications will be performed via foliar spraying on the same day the plants are subjected to irrigated or drought conditions. Evaluations will include physiological and

* Acadêmica de Engenharia Agronômica, Universidade de Marília (UNIMAR)

** Docente do Curso de Engenharia Agronômica, Universidade de Marília (UNIMAR). lucas.gaion@yahoo.com.br

biometric parameters to analyze the plant's adaptive response to stress and the effects of hydrogen peroxide application. Data will be subjected to statistical analysis using the Scott–Knott test to identify treatment effects..

Keywords: *Arachis hypogaea; Stress Physiology; Drought.*.

INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma leguminosa pertencente à família Fabaceae e destaca-se entre as principais culturas oleaginosas cultivadas no mundo devido ao seu elevado valor nutricional e à ampla diversidade de aplicações industriais. Seus grãos apresentam altos teores de proteínas, lipídios, vitaminas e compostos bioativos, sendo utilizados na alimentação humana, na produção de óleos vegetais, biocombustíveis, cosméticos e diversos produtos industrializados. No Brasil, a cultura possui expressiva relevância econômica, concentrando-se principalmente no estado de São Paulo, responsável por mais de 90% da produção nacional, o que evidencia sua importância para o agronegócio brasileiro e para a geração de renda no setor agrícola (CONAB, 2025).

Apesar de sua importância econômica, a produtividade do amendoim é fortemente influenciada pelas condições ambientais, especialmente pela disponibilidade hídrica. A água desempenha papel fundamental em diversos processos fisiológicos das plantas, incluindo absorção de nutrientes, transporte de fotoassimilados, manutenção da turgescência celular, fotossíntese e crescimento vegetal. Dessa forma, períodos prolongados de déficit hídrico podem comprometer significativamente o desenvolvimento da cultura, resultando em redução do crescimento vegetativo, diminuição da área foliar, atraso no desenvolvimento reprodutivo e perdas expressivas de produtividade (HARO et al., 2011; POKHREL et al., 2025).

Nos últimos anos, os eventos de seca têm se tornado mais frequentes e intensos em diversas regiões agrícolas devido às mudanças climáticas globais. Em áreas produtoras de amendoim, especialmente aquelas caracterizadas por solos arenosos e baixa capacidade de retenção de água, os efeitos da deficiência hídrica são ainda mais severos (ROSSI, 2017). Segundo Zhang et al. (2022), o estresse hídrico é responsável por perdas médias de aproximadamente 20% na produção mundial de amendoim, podendo atingir valores ainda mais elevados quando ocorre durante estádios críticos do desenvolvimento da cultura. Arruda et al. (2015) observaram reduções de até 68% na produtividade de cultivares de amendoim submetidas à deficiência hídrica durante o período reprodutivo, demonstrando a elevada sensibilidade da cultura à restrição de água.

O déficit hídrico desencadeia uma série de alterações fisiológicas e bioquímicas nas plantas. Entre os principais efeitos estão a redução da condutância estomática, diminuição da taxa fotossintética, alterações no metabolismo energético e aumento da produção de espécies reativas de oxigênio (EROs). Embora essas moléculas desempenhem funções importantes na sinalização celular, seu acúmulo excessivo pode causar danos oxidativos às membranas celulares, proteínas, pigmentos fotossintéticos e ácidos nucleicos, comprometendo o crescimento e o desenvolvimento vegetal (DUMANOVIC et al., 2021).

Nesse contexto, diversas estratégias têm sido estudadas com o objetivo de aumentar a tolerância das plantas aos estresses ambientais. Entre elas, destaca-se a utilização do peróxido de

hidrogênio (H_2O_2), uma espécie reativa de oxigênio que, quando aplicada em baixas concentrações, atua como molécula sinalizadora capaz de ativar mecanismos fisiológicos e bioquímicos relacionados à defesa vegetal. Estudos demonstram que o H_2O_2 pode estimular a atividade de enzimas antioxidantes, promover ajustes osmóticos, favorecer o desenvolvimento radicular e aumentar a capacidade das plantas de suportarem condições adversas, incluindo a deficiência hídrica (DUMANOVIC et al., 2021).

A utilização do peróxido de hidrogênio como indutor de tolerância ao estresse hídrico tem despertado crescente interesse devido ao seu potencial de aplicação prática na agricultura. Entretanto, os efeitos dessa molécula dependem da concentração utilizada, da espécie vegetal e das condições ambientais às quais as plantas estão submetidas. Dessa forma, a determinação de doses adequadas é fundamental para maximizar os efeitos benéficos e evitar possíveis efeitos tóxicos decorrentes de concentrações excessivas.

Diante da crescente ocorrência de períodos de seca e da necessidade de desenvolvimento de estratégias que contribuam para a sustentabilidade da produção agrícola, torna-se importante compreender os efeitos da aplicação de H_2O_2 sobre o crescimento e a fisiologia do amendoim. Assim, o experimento teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação foliar de diferentes concentrações de peróxido de hidrogênio sobre o crescimento, a produção de biomassa e a integridade celular de plantas de amendoim submetidas a diferentes condições hídricas.

DESENVOLVIMENTO

Este experimento foi conduzido na Universidade de Marília (UNIMAR) com o objetivo de avaliar os efeitos da aplicação foliar de diferentes concentrações de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) sobre o desenvolvimento de plantas de amendoim submetidas ao estresse hídrico. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 4 × 2, composto por quatro concentrações de H_2O_2 (0,0; 0,1; 1,0 e 10 mM) e duas condições hídricas (irrigado e não irrigado), com quatro repetições por tratamento.

As plantas foram cultivadas individualmente em vasos de cinco litros e divididas em dois grupos. Um grupo permaneceu irrigado durante todo o período experimental, enquanto o outro foi submetido à deficiência hídrica quando apresentava cinco folhas completamente expandidas. No mesmo dia da imposição dos tratamentos hídricos, foi realizada a aplicação foliar das diferentes concentrações de H_2O_2.

Ao final do experimento, foram avaliadas a massa seca da parte aérea, a massa seca das raízes, a massa seca total da planta e o índice de dano celular. Os resultados demonstraram que a disponibilidade hídrica influenciou diretamente o desenvolvimento das plantas. De modo geral, as concentrações de 0,1 e 1,0 mM apresentaram melhor desempenho em relação ao crescimento vegetal, enquanto a concentração de 10 mM promoveu redução da biomassa produzida.

Em relação ao sistema radicular, observou-se maior desenvolvimento das raízes nas plantas submetidas ao déficit hídrico, indicando uma resposta adaptativa para aumentar a absorção de água. Já o índice de dano celular apresentou valores mais elevados nas plantas sob estresse hídrico, evidenciando os efeitos negativos da seca sobre a integridade das membranas celulares.

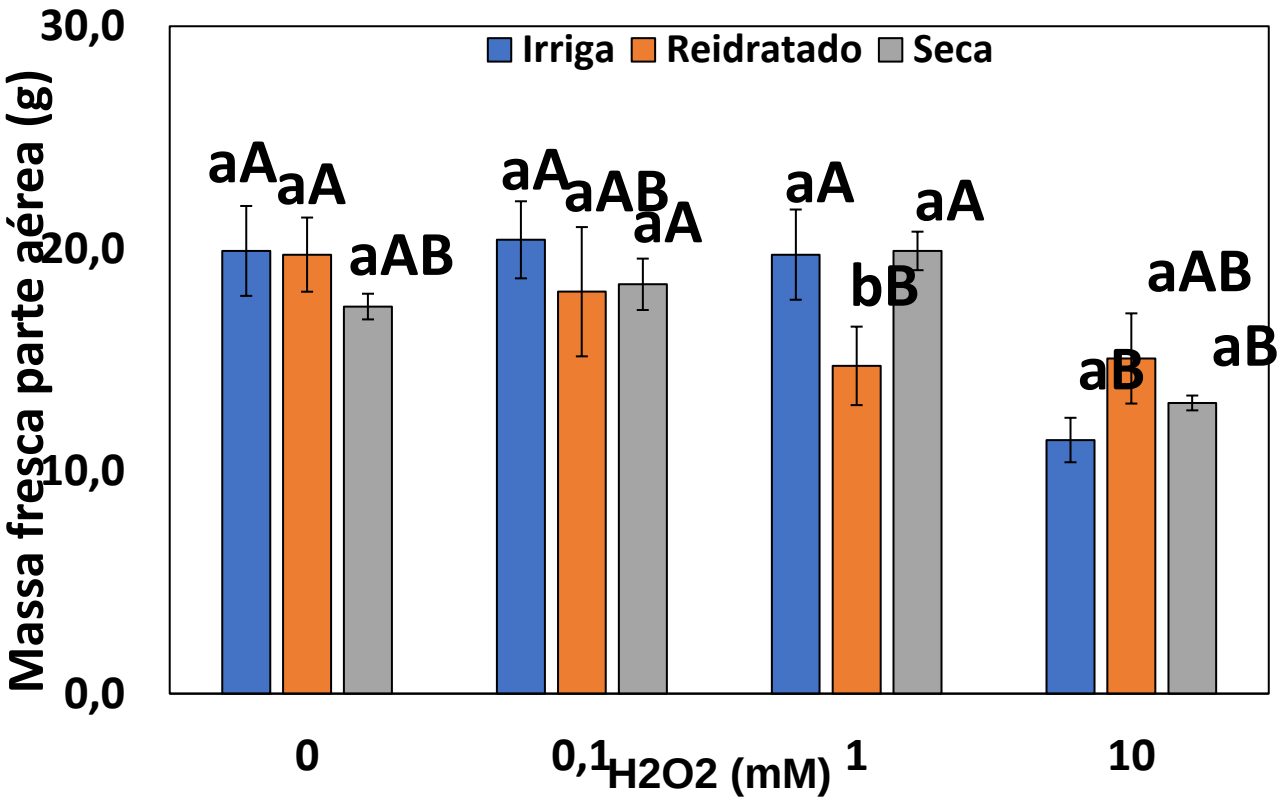
A análise dos resultados permitiu verificar que a aplicação de peróxido de hidrogênio influenciou as respostas fisiológicas e biométricas das plantas de amendoim, demonstrando potencial para contribuir com mecanismos de tolerância ao estresse hídrico quando utilizado em concentrações adequadas.

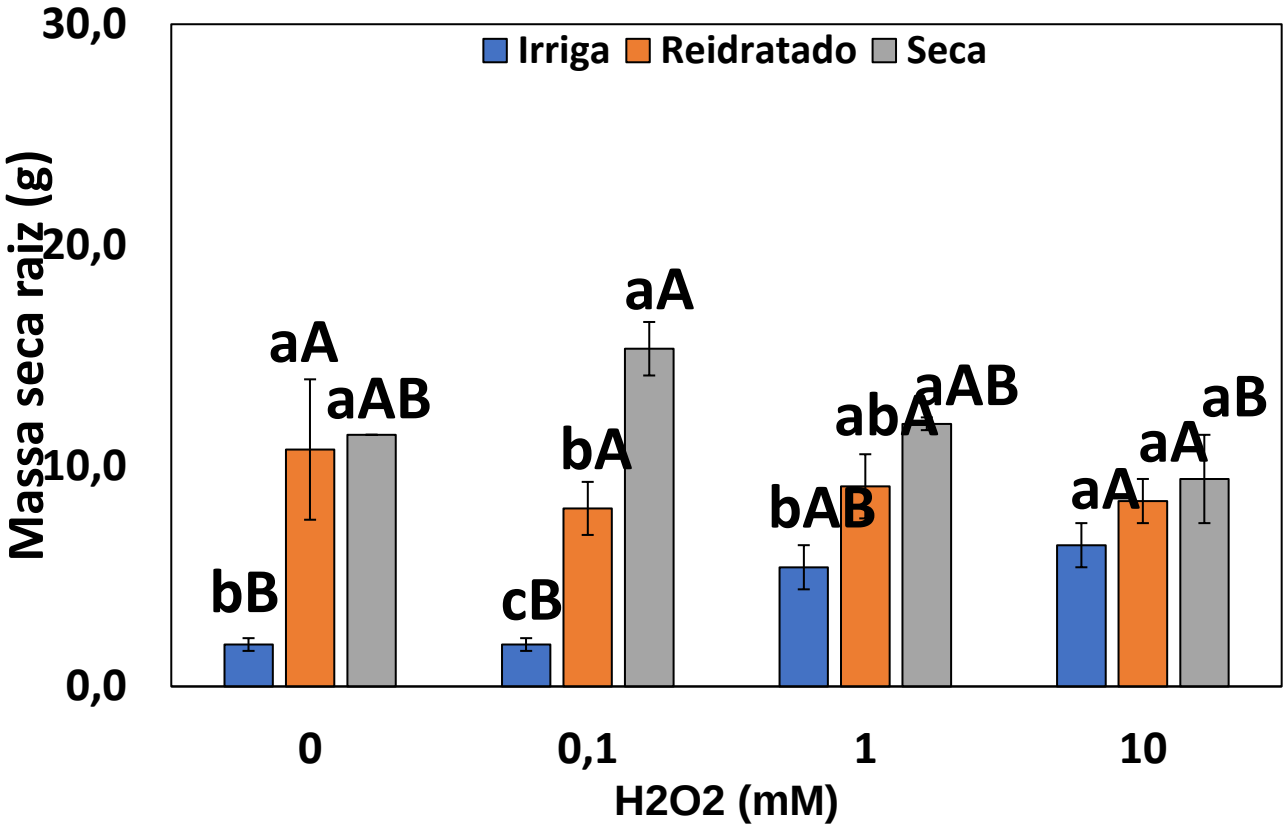
CONCLUSÃO

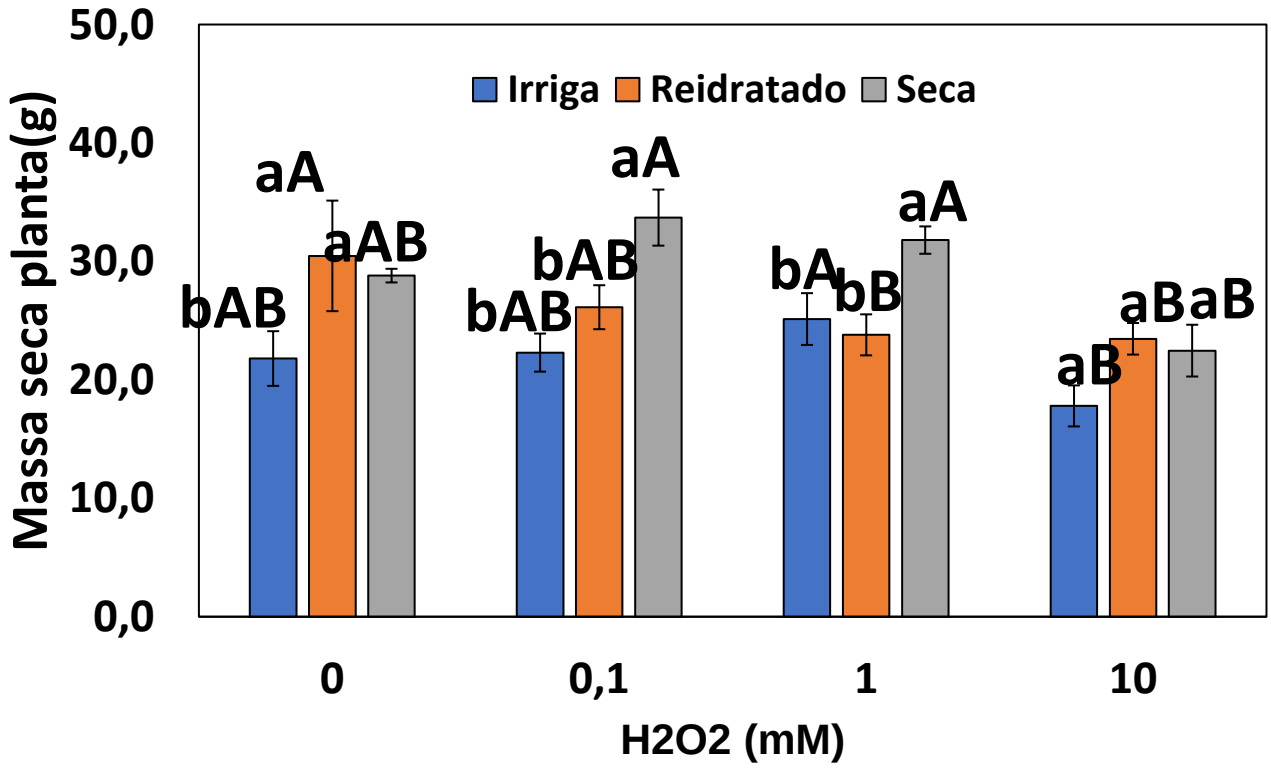
Os resultados obtidos neste estudo demonstraram que a aplicação foliar de peróxido de hidrogênio influenciou o desenvolvimento de plantas de amendoim submetidas a diferentes condições hídricas. De maneira geral, as concentrações de 0,1 e 1,0 mM apresentaram os melhores resultados para as variáveis avaliadas, contribuindo para a manutenção da biomassa vegetal e para a redução dos efeitos causados pelo estresse hídrico.

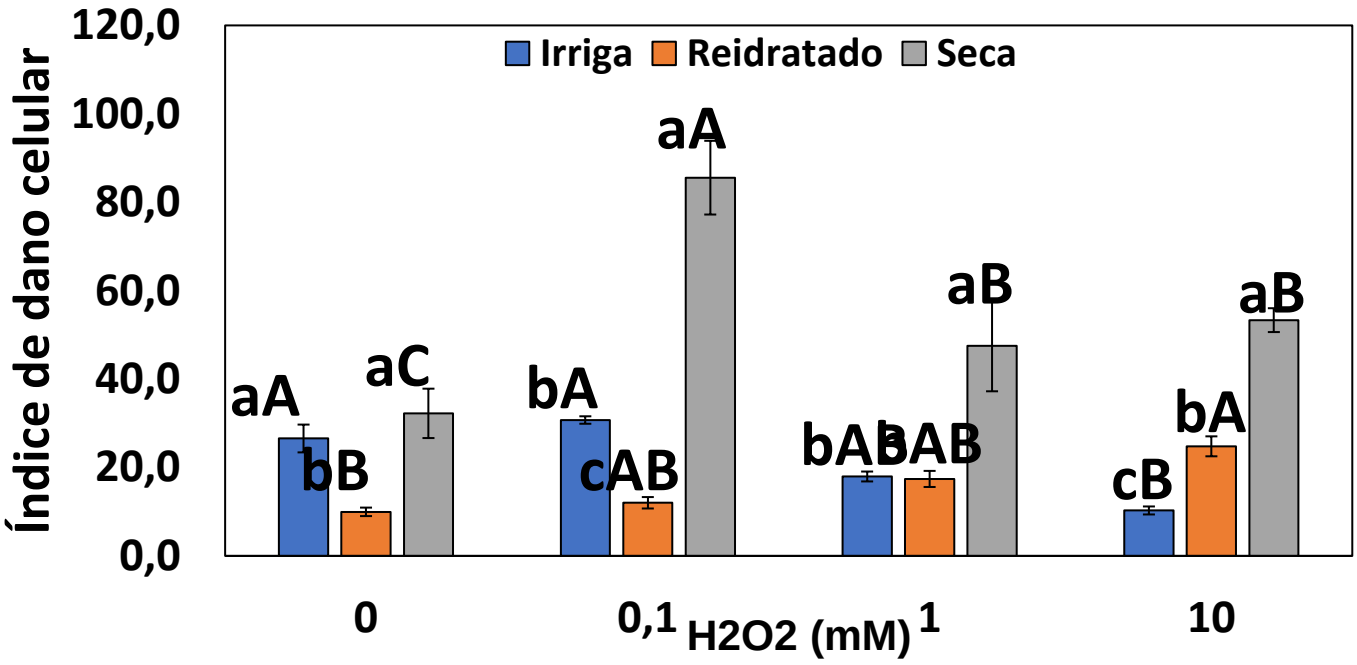
Por outro lado, a concentração de 10 mM apresentou desempenho inferior, indicando que doses elevadas de H_2O_2 podem comprometer o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Além disso, o déficit hídrico promoveu aumento do índice de dano celular, evidenciando os efeitos negativos da restrição de água sobre a integridade dos tecidos vegetais.

Dessa forma, conclui-se que a aplicação de peróxido de hidrogênio em concentrações adequadas possui potencial para atuar como estratégia complementar na indução de mecanismos de tolerância ao estresse hídrico em plantas de amendoim. Contudo, novos estudos são necessários para ampliar o entendimento dos mecanismos fisiológicos envolvidos e validar os resultados em condições de campo.




Irriga
Reidratado
Seca
Massa seca raiz (g)
30,0
20,0
10,0
0,0
bB
aA
aAB
cB
bA
aA
bAB
abA
aAB
aA
aA
aB
0
0,1
1
10
H2O2 (mM)


Irriga
Reidratado
Seca
Massa seca planta(g)
50,0
40,0
30,0
20,0
10,0
0,0
bAB
aA
aAB
bAB
bAB
aA
bA
bB
aA
aB
aB
0
0,1
1
10
H2O2 (mM)



REFERÊNCIAS

ARRUDA, I. M.; MODA-CIRINO, V.; BURATTO, J. S.; FERREIRA, J. M. Crescimento e produtividade de cultivares e linhagens de amendoim submetidas a déficit hídrico. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 45, n. 2, p. 146-154, 2015.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos: Safra 2024/25 – 5º levantamento. Brasília, DF: CONAB, 2025.

DUMANOVIC, J.; NEPOVIMOVA, E.; NATIC, M.; KUCA, K.; JACEVIC, V. The significance of reactive oxygen species and antioxidant defense system in plants: a concise overview. Frontiers in Plant Science, v. 11, p. 552969, 2021.

HARO, R. J.; MANTESE, A.; OTEGUI, M. E. Peg viability and pod set in peanut: response to impaired pegging and water deficit. Flora, v. 206, n. 10, p. 865-871, 2011.

POKHREL, S.; BHATTARAI, K.; SHRESTHA, R.; GURUNG, R.; PANT, S. R.; SHARMA, M. Molecular breeding approaches for drought tolerance in groundnut: current status and future prospects. Theoretical and Applied Genetics, v. 138, p. 289-308, 2025.

ROSSI, M. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, 2017.

ZHANG, H.; LIU, Y.; WANG, X.; ZHAO, J.; CHEN, Y. Drought stress effects on peanut yield and seed quality: a global perspective. Agronomy, v. 12, n. 9, p. 2192, 2022.

TSOTETSI, Teboho et al. Bacillus para promoção do crescimento de plantas e resiliência ao estresse: o que aprendemos. Plants, v. 11, n. 19, p. 2482, 2022.

VARDHARAJULA, Sandhya et al. Bacillus spp., promotor do crescimento de plantas tolerantes à seca: efeito sobre o crescimento, osmólitos e estado antioxidante do milho sob estresse hídrico. Journal of Plant Interactions, v. 6, n. 1, p. 1-14, 2011.

VICENTE-SERRANO, S. M. et al. Global drought trends and future projections. Philosophical Transactions of the Royal Society A, v. 380, n. 2232, 2022. DOI: 10.1098/rsta.2021.0303.

Engenharia Civil

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA ESTRUTURAL DE LAJES PROTENDIDAS EM CONSTRUÇÕES[33]

RODRIGUES, Eloisa Amaral*; BARBOSA, Palmira Cordeiro**

RESUMO

O uso de lajes protendidas pré-fabricadas tem se mostrado vantajoso quando comprado com sistemas com lajes maciças de concreto, especialmente em edificações comerciais e residenciais de pequeno, médio e grande porte, onde a liberdade arquitetônica e a otimização de espaços são essenciais. Este trabalho tem como objetivo analisar a eficiência estrutural de lajes pré-fabricadas protendidas em edificações, com foco em seu desempenho mecânico, viabilidade técnica e vantagens em relação às lajes convencionais. A metodologia usada na pesquisa é revisão bibliográfica seguida de exemplo numérico comparativo entre lajes convencionais e lajes protendidas. Neste comparativo, pretende-se analisar parâmetros como quantidade de aço, forma e concreto. A conclusão foi que o uso de lajes pré-fabricadas pode reduzir bastante o custo da obra.

Palavras-chave: Concreto. Protensão. Lajes.

ABSTRACT

The use of prefabricated prestressed slabs has proven to be advantageous when compared with systems using solid concrete slabs, especially in commercial and residential buildings of small, medium, and large size, where architectural freedom and space optimization are essential. This work aims to analyze the structural efficiency of prefabricated prestressed slabs in buildings, focusing on their mechanical performance, technical feasibility, and advantages over conventional slabs. The methodology used in the research is a literature review followed by a numerical comparative example between conventional slabs and prestressed slabs. In this comparison, it is intended to analyze parameters such as the amount of steel, form, and concrete. The conclusion was that the use of prefabricated slabs can considerably reduce construction costs.

Key-words: Concrete. Slabs. Pre-tension

INTRODUÇÃO

A protensão é uma técnica que cria tensões de compressão antecipadas nas áreas onde o concreto estaria sujeito à tração, ajudando a melhorar seu desempenho estrutural. Além disso,

* Acadêmica de Engenharia Civil, Universidade de Marília (UNIMAR)
** Docente do Curso de Engenharia Civil, Universidade de Marília (UNIMAR).

a protensão pode ser usada para unir partes menores de concreto armado, formando componentes ou sistemas maiores e mais resistentes (HANAI, 2005).

O trabalho de Hanai (2005) destaca que aplicar compressão antecipada nas regiões tracionadas do concreto, como nas técnicas de pré-esforço ou protensão, melhora o desempenho estrutural. Essa compressão prévia reduz fissuras, aumenta a rigidez do elemento e eleva sua durabilidade, pois o concreto sofre menos deformações e fica mais protegido contra agentes que causam corrosão e deterioração. Dessa forma, a técnica contribui para estruturas mais resistentes, estáveis e duradouras.

Bonilha e Cholfe (2018) destacam que o aço utilizado na protensão só começa a atuar de forma efetiva depois que a força de protensão é liberada. Esse processo faz com que o concreto fique previamente comprimido, criando um estado inicial de tensões que melhora o seu desempenho estrutural. Em outras palavras, o aço protendido é tensionado antes de receber as cargas de serviço, e essa tensão inicial é transferida ao concreto, que passa a resistir melhor aos esforços de tração.

Além disso, conforme Almeida e Silva (2012), a protensão gera ganhos econômicos com redução de materiais, e Pfeil (2009) aponta seu uso em estruturas de grandes vãos pela menor deformação ao longo do tempo.

Este trabalho tem como objetivo analisar a eficiência estrutural de lajes pré-moldadas protendidas em edificações, com foco em seu desempenho mecânico, viabilidade técnica e vantagens em relação às lajes convencionais. A metodologia usada será revisão bibliográfica seguida de análise numérica. O exemplo numérico contempla, além de análises isoladas de peças protendidas, um estudo completo de uma edificação com o uso de lajes protendidas.

DESENVOLVIMENTO

2.1 Dados da aplicação numérica

Para o desenvolvimento da aplicação numérica, foram desenvolvidas duas propostas estruturais para um mesmo pavimento: estrutura com lajes maciças e estrutura com lajes pré-fabricadas protendidas.

Para isso, foi desenvolvido um estudo de uma edificação térrea, cuja cobertura é o tema do estudo. Cada uma das formas está apresentada nas Figuras 11 e 12.

A Figura 1a apresenta uma laje maciça da edificação em estudo, dimensionada e analisada por meio do software TQS. Nela, estão indicadas as alturas das lajes a serem utilizadas, bem como as dimensões dos pilares e das vigas da estrutura. Para o dimensionamento, foi considerada uma sobrecarga de 150 kg/m² e um revestimento de 50 kg/m², totalizando uma carga de 200 kg/m².

A Figura 1b apresenta a mesma edificação, porém dimensionada com laje protendida. Foram mantidas as alturas de lajes utilizadas na solução em laje maciça, com exceção da laje L10, que não atendeu à mesma altura adotada anteriormente, fato que será apresentado no detalhamento do dimensionamento das lajes.

Também constam na Figura 1b, as linhas pontilhadas em azul, que representam a quantidade de escoras necessárias para a execução da laje protendida, considerando a mesma sobrecarga total de 200 kg/m².

2.2 Dados de dimensionamento

Para o dimensionamento das lajes maciças, foi utilizado o software TQS, realizando-se a análise e o levantamento dos quantitativos referentes ao consumo de concreto em *m³* e formas em *m²* e consumo de aço. Para pré-dimensionamento das lajes, foi adotado o critério abaixo:

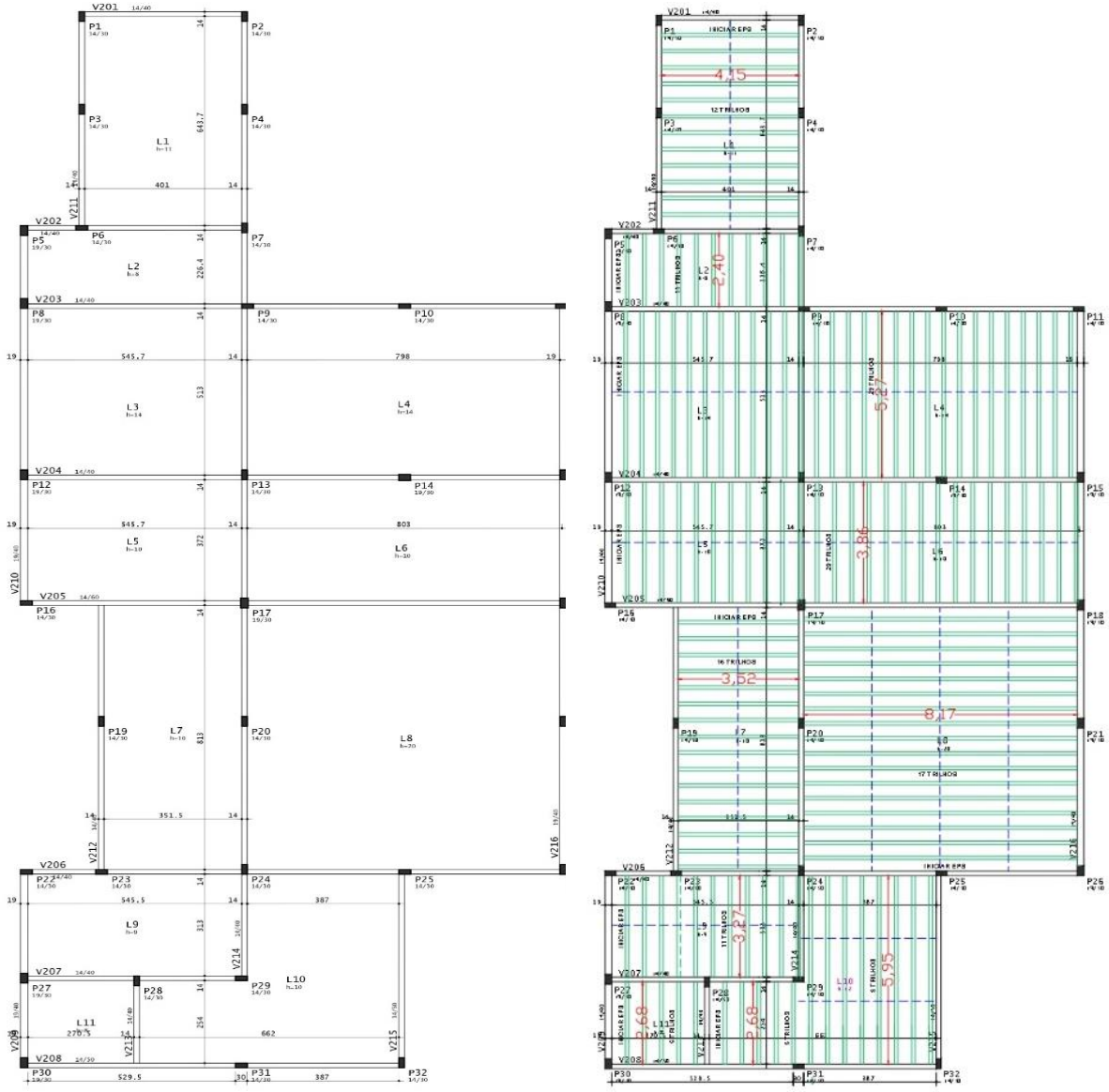
$$h_{est} = \frac{L_x}{40}, \text{onde } L_x \text{é o menor lado de cada laje.}$$

Deste modo, na Tabela 1, são apresentadas as dimensões obtidas.

Tabela1 – Pré-dimensionamento de alturas de lajes

Laje	Altura estimada(cm)
1	11
2 e 11	8
3,4 e 9	14
5,6,7	10
8	20
10	15

Figura 1- Formas Estruturais



Laje maciça **b) Laje pré-fabricada**

Fonte: Elaborado pelo autor com auxílio do software TQS

Para dimensionamento com lajes pré-fabricadas, a quantidade de escoras foi definida em função do vão livre de cada laje, conforme recomendado para garantir a estabilidade durante a concretagem e o período inicial de cura do concreto. Assim, adotou-se:

Lajes com vão de 3,00 m a 5,40 m: utilização de 1 escora;

Lajes com vão de 5,50 m a 6,20 m: utilização de 2 escoras;

Lajes com vão de 6,20 m a 8,00 m: utilização de 3 escoras;

Lajes com vão de 8,00 m a 10,00 m: utilização de 4 escoras;

Lajes com vão superior a 10,00 m: utilização de 5 escoras

Comparação dos dois sistemas

Segue abaixo, na Tabela 2 e 3, o resumo do quantitativo e do valor estimado que será cobrado para a execução do projeto utilizando laje maciça e protendida.

Tabela 2- Resumo de quantitativos e custos para lajes maciças

QUANTITATIVOS E CUSTOS MINIMOS- LAJES MACIÇAS							
ITEM	**TAXA UTILIZADA**	**TIDADE CALCU**		**VALOR UNITÁRIO**		**TOTAL**	
Concreto usinado	0,183 m³/m²	60,8	m³	R$	530,00	R$	32.224,00
Formas(maciças)	1,923 m²/m²	636,95	m²	R$	25,00	R$	15.923,75
Aço CA-50/CA-60	11,44kg/m²	3788,16	kg	R$	5,40	R$	20.456,06
Bombeamento	*	331,22	m²	R$	12,00	R$	3.974,64
Escoramento/aluguel	*	331,22	m²	R$	8,00	R$	2.649,76
Mão de obra(montagem+concretagem)	*	331,22	m²	R$	35,00	R$	11.592,70
Diversos(cura,espaçadores,perdas)	*	331,22	m²	R$	8,00	R$	2.649,76
Lajes maciças		331,22	m²	R$	150,00	R$	49.683,00
						R$	**139.153,67**

Fonte: ORÇAMENTOR. Orçamento estrutural. (2026)

Tabela 3-Resumo de quantitativos e custos para lajes maciças

QUANTITATIVOS E CUSTOS MINIMOS- LAJES PROTENDIDAS						
ITEM	**QUANTIDADE CALCULADA**		**VALOR UNITÁRIO**		**TOTAL**	
Concreto usinado	12,56	m³	R$	530,00	R$	6.656,80
Bombeamento	331,22	m²	R$	12,00	R$	3.974,64
Escoramento/aluguel	331,22	m²	R$	8,00	R$	2.649,76
Mão de obra(montagem+concretagem)	331,22	m²	R$	35,00	R$	11.592,70
Diversos(cura,espaçadores,perdas)	331,22	m²	R$	8,00	R$	2.649,76
Lajes protendidas com EPS	331,22	m²	R$	100,00	R$	33.122,00
					R$	**60.645,66**

Fonte: Fonte: ORÇAMENTOR. Orçamento estrutural. (2026)

Os resultados obtidos demonstraram que a utilização das lajes protendidas proporcionou redução no consumo de materiais em comparação às lajes maciças convencionais, principalmente em relação ao consumo de concreto, aço e formas. Essa redução está diretamente relacionada à maior eficiência estrutural proporcionada pela protensão, que permite melhor aproveitamento da seção resistente e redução do peso próprio da estrutura. Para melhor análise foi desenvolvida o Gráfico 1, mostrando as diferenças de valores com a utilização de lajes protendidas e lajes maciças.

CONCLUSÃO

Com base nos estudos realizados, conclui-se que as lajes pré-fabricadas protendidas apresentam melhor eficiência estrutural em comparação às lajes maciças convencionais. A utilização da protensão contribuiu para a redução do consumo de materiais, diminuição do peso próprio da estrutura e melhor desempenho em grandes vãos.

Dessa forma, as lajes protendidas se mostraram uma solução eficiente para edificações que buscam desempenho estrutural, redução de materiais e racionalização construtiva, evidenciando a importância da aplicação dessa tecnologia na construção civil.

Por fim, o desenvolvimento deste trabalho permitiu ampliar o conhecimento sobre o comportamento das estruturas protendidas e demonstrar, por meio da comparação entre os sistemas estruturais, as principais vantagens da utilização da protensão em lajes pré-fabricadas.

REFERÊNCIAS

BONILHA, Luciana; CHOLFE, Luiz. Concreto protendido: teoria e prática. São Paulo: PINI, 2018. Disponível em: Minha Biblioteca: Concreto protendido: teoria e prática. Acesso em: 24 ago. 2025.

BUSCADOR SINAPI. Composições de custos da construção civil. Disponível em: Buscador SINAPI. Acesso em: 27 maio 2026.

HANAI, João Bento de. Concreto protendido: aspectos técnicos e práticos. São Carlos: Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, 2005.

ORÇAMENTOR. Orçamento estrutural. Disponível em: https://app.orcamentor.com/orcamentos/15263. Acesso em: 28 maio 2026.

PFEIL, Walter. Concreto protendido: fundamentos básicos. Rio de Janeiro: LTC, 1984.

UNESP. Determinação da Protensão – 2025-1. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 2025. Apostila de aula. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/859970863/CP-2-Determinacao-da-Protensao-2025-1. Acesso em: 26 ago. 2025.

ECONOMIA CIRCULAR NA ENGENHARIA CIVIL: INTEGRAÇÃO COM OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS) DA ONU E A METODOLOGIA BIM

SILVA, Isabelle Proença Ferreira da*; GASTALDELLO, Danilo Sinkiti**;(orientador)

RESUMO

Considerando a crescente pressão ambiental associada ao consumo de recursos, à geração de resíduos e à necessidade de decisões mais eficientes ao longo do ciclo de vida das edificações, a pesquisa se torna mais do que uma conscientização sustentável, formando a base do plano de ação ideal para o problema mundial na construção civil. Em um cenário mundial, é gerada de bilhões de toneladas de resíduos de construção e demolição (RCD), dos quais grande parte ainda é destinada inadequadamente aos aterros sanitários. No Brasil, não é diferente, se tem um crescimento contínuo na geração de resíduos da construção civil ao longo da última década, evidenciando a necessidade de estratégias mais eficientes para gestão, reaproveitamento e redução de desperdícios. A pesquisa discute o Building Information Modeling (BIM) como ferramenta de apoio à gestão de informações, à redução de desperdícios, ao planejamento do ciclo de vida e à incorporação de princípios da economia circular. Também são analisadas tecnologias emergentes, como Digital Twin, Digital Product Passports e Digital Building Logbooks, que fortalecem a rastreabilidade dos materiais e a tomada de decisão orientada à sustentabilidade. O Digital Twin otimiza o desempenho industrial (ODS 9) via monitoramento em tempo real, enquanto os Digital Product Passports e o BIM asseguram a rastreabilidade e o reuso de materiais (ODS 12). Por fim, os Digital Building Logbooks sustentam cidades resilientes (ODS 11). Consolidando uma economia circular baseada em dados e eficiência ao integrar todos esses sistemas para um mesmo objetivo, apresentando assim, forte aderência aos ODS, que estabelecem metas globais voltadas ao desenvolvimento econômico, social e ambiental de forma equilibrada, além de potencial para contribuir com certificações e sistemas de avaliação ambiental na construção civil, tais como AQUA, LEED e Selo Casa Azul relacionados à avaliação da eficiência energética, gestão hídrica, desempenho ambiental, qualidade dos materiais e redução de impactos ao longo do ciclo de vida da edificação. Gerando assim, práticas positivas que promovem uma vida mais sustentável, diminuindo a extração e a má utilização de recursos virgens e melhorando a eficiência da construção, tendo então, resolução de problemas ambientais onde a tendência é crescer cada vez mais.

Palavras chave: Desperdício; Eficiência; Sustentabilidade.

ABSTRACT- Given the growing environmental pressure associated with resource consumption, waste generation, and the need for more efficient decisions throughout the life cycle of buildings, research goes beyond simply raising awareness of sustainability; it forms the basis of the ideal action plan to address this global issue in the construction industry. Globally, billions of tons of construction and demolition waste (CDW) are generated, much of which is still improperly disposed of in landfills. In Brazil, the situation is no different; there

* Pesquisador (aluno de bacharelado), curso de Engenharia Civil da Universidade de Marília
** Orientador doutor (docente de bacharelado), curso de Engenharia Elétrica da Universidade de Marília

has been a continuous increase in the generation of construction waste over the past decade, highlighting the need for more efficient strategies for waste management, reuse, and reduction. This research discusses Building Information Modeling (BIM) as a tool to support information management, waste reduction, life cycle planning, and the incorporation of circular economy principles. It also analyzes emerging technologies, such as Digital Twin, Digital Product Passports, and Digital Building Logbooks, which enhance material traceability and sustainability-oriented decision-making. Digital Twin optimizes industrial performance (SDG 9) through real-time monitoring, while Digital Product Passports and BIM ensure the traceability and reuse of materials (SDG 12). Finally, Digital Building Logbooks support resilient cities (SDG 11). By consolidating a circular economy based on data and efficiency through the integration of all these systems toward a single goal, this approach demonstrates strong alignment with the SDGs, which set global targets aimed at balanced economic, social, and environmental development. It also holds the potential to contribute to environmental certification and assessment systems in the construction industry, such as AQUA, LEED, and the Blue House Seal, which assess energy efficiency, water management, environmental performance, material quality, and the reduction of impacts throughout a building's life cycle. This generates positive practices that promote a more sustainable lifestyle, reducing the extraction and misuse of virgin resources and improving construction efficiency, thereby addressing environmental issues that are increasingly prevalent.

Keywords- Waste; Efficiency; Sustainability.

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por diretrizes e tecnologias sustentáveis no setor da construção civil justifica-se pelo elevado consumo de recursos naturais e pela expressiva geração de resíduos sólidos ao longo das etapas construtivas. Estima-se que a indústria da construção seja responsável por parcela significativa dos detritos destinados a aterros, evidenciando a ineficiência do modelo linear de produção, uso e descarte. Nesse contexto, a economia circular emerge como alternativa ao paradigma linear, propondo estratégias fundamentadas na redução de perdas, no reaproveitamento de materiais e na otimização do uso de recursos ao longo do ciclo de vida das edificações, com suporte de inovações tecnológicas e metodologias de gestão.

Em consonância com essa abordagem, a Organização das Nações Unidas (ONU), por intermédio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelece metas que integram o desenvolvimento econômico, social e ambiental. No âmbito da Engenharia Civil, a incorporação desses princípios viabiliza a concepção de ambientes construídos mais eficientes, resilientes e sustentáveis, estendendo-se seus efeitos para além das obras, com repercussões positivas em outros setores produtivos.

Paralelamente, a transformação digital tem estimulado o desenvolvimento de ferramentas que favorecem a implementação da economia circular na construção. Destaca-se a metodologia *Building Information Modeling* (BIM), que permite a gestão integrada das informações durante todo o ciclo de vida do empreendimento. Essa tecnologia pode ser complementada por soluções digitais voltadas ao monitoramento, à rastreabilidade de materiais e ao gerenciamento de dados, contribuindo ainda para a otimização dos prazos e dos fluxos de trabalho.

Assim, este trabalho tem por objetivo discutir as interfaces entre a economia circular aplicada à Engenharia Civil, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU e a metodologia BIM, demonstrando como a integração dessas abordagens pode fomentar a sustentabilidade e a modernização dos processos construtivos.

DESENVOLVIMENTO

O setor da construção civil ocupa posição estratégica nas discussões sobre sustentabilidade, dado seu elevado consumo de recursos naturais, sua intensa geração de resíduos e seus expressivos impactos ambientais ao longo do ciclo de vida das edificações. Em escala mundial, estima-se a geração de aproximadamente 65 bilhões de toneladas de resíduos de construção e demolição (RCD), dos quais cerca de 35% são destinados a aterros sanitários (NASCIMENTO; DANTAS, 2025). No cenário brasileiro, a problemática também se destaca: em 2017, foram geradas 45 milhões de toneladas de RCD (HENTGES et al., 2021), enquanto, entre 2010 e 2019, observou-se um aumento de 33 milhões para 44,5 milhões de toneladas (FIGEROA; PINEDO et al., 2022). Adicionalmente, aproximadamente 70% desses resíduos são descartados de maneira irregular ou encaminhados a aterros, evidenciando a urgência de estratégias de gestão mais eficazes.

Nesse contexto, a economia circular consolida-se como abordagem promissora para a redução de perdas, a ampliação do reaproveitamento de materiais e a promoção do uso racional dos recursos naturais. No Brasil, embora já existam iniciativas alinhadas aos princípios dos 3R's — especialmente nas etapas de planejamento, projeto e fabricação de materiais — persistem limitações significativas à consolidação de práticas circulares em escala setorial. Dessa forma, a adoção de instrumentos que viabilizem a gestão integrada de informações revela-se fundamental para promover transformações consistentes nas práticas do setor.

Entre essas ferramentas, destaca-se o *Building Information Modeling* (BIM), em razão de sua capacidade de integrar dados, quantitativos e materiais ao longo da execução da obra. O uso adequado do BIM favorece o planejamento, a compatibilização de projetos, o controle de desperdícios e a tomada de decisão orientada ao desempenho ambiental (SANTANA et al., 2021; BOUHMOUD; LOUDYI; GIORDANO, 2025). Assim, o BIM contribui não apenas para a eficiência técnica dos processos construtivos, mas também para o fortalecimento de estratégias alinhadas à sustentabilidade e à mitigação dos impactos ambientais.

Além disso, tecnologias emergentes — como *Digital Twin*, *Digital Product Passports* e *Digital Building Logbooks* — ampliam as possibilidades de rastreabilidade de materiais e de monitoramento de edificações ao longo do tempo. O *Digital Twin* otimiza o desempenho industrial por meio do monitoramento em tempo real, alinhando-se ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 9 (ADVANCING et al., 2026). Os *Digital Product Passports*, em articulação com o BIM, favorecem a rastreabilidade e o reuso de materiais, contribuindo para o ODS 12 e para a redução da geração de resíduos (TALLA; MCILWAINE, 2022). Os *Digital Building Logbooks*, por sua vez, preservam informações relevantes sobre o ciclo de vida dos edifícios, apoiando a construção de cidades mais resilientes, em consonância com o ODS 11 (MÊDA et al., 2021). Em conjunto, essas soluções fortalecem uma lógica de economia circular baseada em dados, governança e eficiência, contribuindo para a mitigação

da pressão sobre os recursos naturais e para o alinhamento com os ODS 9, 11, 12 e 15 (ALASMARI et al., 2023; MÊDA et al., 2021).

CONCLUSÃO

A presente pesquisa evidenciou que a integração entre a metodologia *Building Information Modeling* (BIM), os princípios da economia circular e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas constitui uma agenda de investigação consistente, atual e de elevada relevância para o setor da construção civil. A partir da revisão sistemática da literatura, constatou-se que o BIM, quando adequadamente articulado a estratégias circulares, contribui para a redução da geração de resíduos de construção e demolição (RCD), a racionalização do consumo de recursos naturais, o planejamento integrado do ciclo de vida das edificações, a rastreabilidade de materiais e a incorporação de tecnologias digitais emergentes — tais como *Digital Twins*, *Digital Product Passports* e *Digital Building Logbooks* — voltadas à sustentabilidade. Essas sinergias impactam positivamente tanto a performance ambiental das construções quanto a qualidade de vida das populações urbanas, alinhando-se especialmente aos ODS 9, 11, 12 e 15.

Não obstante o potencial identificado, a literatura revisada aponta desafios significativos que ainda limitam a plena implementação dessas abordagens em escala setorial. Entre as principais lacunas, destacam-se: a baixa interoperabilidade entre plataformas digitais; a ausência de padronização de indicadores de circularidade e de desempenho ambiental; e a falta de bases de dados consolidadas e acessíveis para subsidiar avaliações quantitativas ao longo do ciclo de vida das edificações. Ademais, o rápido avanço tecnológico impõe cuidados e precauções quanto à aplicação dessas ferramentas em sistemas críticos, de modo a assegurar que os resultados alcançados estejam efetivamente alinhados aos objetivos propostos de sustentabilidade e eficiência.

Dessa forma, o tema revela-se pertinente tanto sob a perspectiva acadêmica — ao fomentar novas pesquisas sobre modelos, métricas e ferramentas integradoras — quanto sob o viés aplicado, ao oferecer subsídios para a formulação de soluções mais eficientes, sustentáveis e resilientes no setor da construção civil. Conclui-se, portanto, que o avanço na direção de uma construção civil circular e digitalizada contribui não apenas para o desenvolvimento técnico-científico da área, mas também para a mitigação dos impactos ambientais e para o fomento de práticas que conciliam inovação tecnológica, governança de dados e responsabilidade ecológica.

REFERÊNCIAS

ADVANCING digital twins for sustainable and smart construction practices: a systematic review. Smart and Sustainable Built Environment, [S. l.], v. 15, n. 2, 2026. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/27525783.2026.2654843.

ALASMARI, Esam et al. Enhancing Life Cycle Costing (LCC) in Circular Construction of Buildings by Applying BIM: A Literature Review. Springer Tracts in Civil Engineering, [S. l.], dez. 2023. DOI: 10.1007/978-3-031-45980-1_33.

BAYAZIDI, E.; JELODAR, M.; SHAHZAD, W.; KUMAR, V.; SHOOSHTARIAN, S. Integrando Princípios de Economia Circular na Construção: Comparando Modelos de Dados de Produtos, Passaportes de Materiais e Outras Ferramentas Digitais. 2025.

BOUHMOUD, H.; LOUDYI, D.; GIORDANO, A. Transformação da gestão de resíduos impulsionada pelo BIM rumo a uma redução e circularidade aprimoradas no ambiente construído. Gestão de Resíduos, 2025.

HENTGES, T. I.; MOTTA, E. A. M. da; FANTIN, T. V. de L.; et al. Economia circular na indústria da construção civil brasileira: cenário atual, desafios e oportunidades. Pesquisa em Gestão de Resíduos, 2021.

MARTINS, F.; SOLDAL, O.; STEFANELLI, N.; BOTELHO JÚNIOR, A. B. Uma Revisão Abrangente da Gestão de Resíduos de Construção e Demolição e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Evidências do Brasil. Desenvolvimento Sustentável, 2025.

MÊDA, Pedro et al. Incremental Digital Twin Conceptualisations Targeting Data-Driven Circular Construction. Buildings, [S. l.], v. 11, n. 11, p. 554, nov. 2021. DOI: 10.3390/buildings11110554.

NASCIMENTO NETO, J. M. P. do; DANTAS, J. B. Impactos ambientais do descarte de resíduos da construção civil e soluções sustentáveis. Revista Eletrônica Multidisciplinar de Investigação Científica, Brasil, v. 4, n. 20, 2025. DOI: 10.56166/remici.v4n206625. Disponível em: https://remici.com.br/index.php/revista/article/view/570. Acesso em: 28 maio 2026.

SANTANA, I. T. M.; ARAÚJO, M. Y. B. da S.; ALBERTE, E. P. V.; MELO, R. S. S. de. BIM como fomento para uma economia circular na construção civil: insights da literatura internacional. 2021.

SHOAIB, M.; TAGLIABUE, L.; RINALDI, S. Green Digital Twin para Avaliação Dinâmica de Sustentabilidade. 2021.

TALLA, Anuja; MCILWAINE, Stephen. Industry 4.0 and the circular economy: using design-stage digital technology to reduce construction waste. Smart and Sustainable Built Environment, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 288-305, set. 2022. DOI: 10.1108/SASBE-03-2022-0050.

Engenharia de Produção Mecânica

CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DE UM TÚNEL DE VENTO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE MECÂNICA DOS FLUIDOS E ENGENHARIA: AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DE EXPERIMENTOS PRÁTICOS NA EDUCAÇÃO[35]

LOURENÇO, Allan Lotério*; GASTALDELLO, Danilo Sinkiti**(orientador)

RESUMO

A pirâmide do aprendizado comprova que a prática eleva a retenção do conhecimento. Nesse contexto, foi montado um túnel de vento didático no laboratório, como parte das iniciativas para fortalecer o ensino experimental. A etapa de utilização dele em aulas práticas ainda será realizada posteriormente, mas sua construção já representa um avanço significativo para o curso. Este túnel de vento didático aplica-se principalmente à Engenharia Mecânica, permitindo ensaios essenciais como: análise de escoamentos (laminar/turbulento), determinação de coeficientes de arrasto e sustentação em perfis aerodinâmicos (útil em projetos de aerofólios, turbinas e automóveis), estudo da camada limite e visualização de vórtices. Esses experimentos tangenciam conceitos fundamentais da mecânica dos fluidos, termodinâmica e aerodinâmica, disciplinas-chave na formação do engenheiro mecânico. A ferramenta ainda conecta teoria e prática, preparando alunos para desafios reais como otimização de sistemas fluidodinâmicos e projetos de eficiência energética, habilidades críticas no mercado de engenharia. Com a futura operação do equipamento em disciplinas práticas, espera-se consolidar uma aprendizagem mais ativa, significativa e alinhada às demandas da indústria.

Palavras chave: Educação Ativa; Prototipagem; Túnel do Vento.

ABSTRACT- The learning pyramid demonstrates that hands-on practice enhances knowledge retention. In this context, an educational wind tunnel was installed in the laboratory as part of efforts to strengthen experimental teaching. While its use in practical classes is still to come, its construction already represents a significant step forward for the program. This educational wind tunnel is primarily used in Mechanical Engineering, enabling essential tests such as: flow analysis (laminar/turbulent), determination of drag and lift coefficients on aerodynamic profiles (useful in airfoil, turbine, and automobile designs), study of the boundary layer, and visualization of vortices. These experiments touch on fundamental concepts in fluid mechanics, thermodynamics, and aerodynamics—key disciplines in the training of mechanical engineers. The tool also bridges theory and practice, preparing students for real-world challenges such as the optimization of fluid dynamic systems and energy-efficient designs—critical skills in the engineering market. With the future use of the equipment in practical courses, it is expected to foster more active, meaningful learning that is aligned with industry demands.

Keywords- Active Learning; Prototyping; Wind Tunnel.

INTRODUÇÃO

* Pesquisador (aluno de bacharelado), curso de Engenharia Civil da Universidade de Marília
** Orientador doutor (docente de bacharelado), curso de Engenharia Elétrica da Universidade de Marília

O processo de ensino-aprendizagem em Engenharia enfrenta um desafio histórico: a dificuldade de integrar, de forma efetiva, a teoria abordada em sala de aula com a prática laboratorial necessária para a consolidação do conhecimento. Embora a pirâmide do aprendizado indique que a retenção do conteúdo é significativamente maior quando o aluno vivencia a aplicação prática dos conceitos, muitos cursos ainda carecem de recursos experimentais adequados. Essa lacuna compromete o engajamento dos discentes, reduz a motivação para a investigação científica e limita o desenvolvimento de competências essenciais à formação do engenheiro, como a capacidade de modelar, analisar e solucionar problemas reais.

A relação entre teoria e prática é particularmente crítica em disciplinas fundamentais da Engenharia Mecânica, como mecânica dos fluidos, termodinâmica e aerodinâmica, nas quais fenômenos abstratos — como escoamentos, camadas limite e vórtices — demandam visualização e experimentação para seu pleno entendimento. A ausência de equipamentos didáticos que permitam essa vivência prática leva, muitas vezes, a um aprendizado superficial e descontextualizado, no qual o aluno memoriza equações sem compreender sua aplicabilidade em situações reais de projeto e otimização.

Diante desse cenário, a construção de equipamentos e ferramentas experimentais de baixo custo surge como uma estratégia pedagógica e científica promissora. No entanto, um entrave significativo se impõe: o alto custo de protótipos didáticos disponíveis comercialmente. Equipamentos como túneis de vento, bancadas de ensaios hidráulicos e sistemas de medição de escoamento frequentemente exigem investimentos inviáveis para a maioria das instituições de ensino, especialmente em contextos de recursos financeiros limitados. Esse fator restringe o acesso à experimentação de qualidade e aprofunda a desigualdade na formação prática entre diferentes centros de ensino.

Assim, o presente projeto de iniciação científica propôs o projeto, a montagem e a validação de um túnel de vento didático de construção acessível, visando não apenas viabilizar ensaios práticos em mecânica dos fluidos e aerodinâmica, mas também promover o engajamento dos alunos por meio do aprendizado baseado em projetos. Acredita-se que a participação ativa dos discentes na concepção e construção do próprio equipamento potencializa a retenção do conhecimento, desperta o interesse pela pesquisa e fortalece a ponte entre teoria e prática, preparando-os mais adequadamente para os desafios da engenharia contemporânea.

DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do projeto teve início com a etapa de planejamento e aquisição de materiais. Foram identificados os componentes necessários para a construção de um túnel de vento didático de circuito aberto, priorizando-se soluções de baixo custo e fácil obtenção no mercado local. Entre os materiais adquiridos, destacam-se: tubos e conexões em PVC para a seção de contração e tubulação, acrílico transparente para a seção de testes (permitindo visualização dos escoamentos), um ventilador centrífugo de potência controlável, além de sensores de pressão, termômetros e anemômetros de fio quente para instrumentação básica. Essa fase demandou levantamento orçamentário criterioso, uma vez que equipamentos comerciais similares apresentam custos proibitivos, enquanto a solução projetada internamente reduziu o investimento em aproximadamente 80%.

Na sequência, foi realizado o projeto detalhado do túnel de vento, envolvendo cálculos termodinâmicos e fluidodinâmicos para definir as dimensões ideais da seção de contração.

A montagem física do protótipo ocorreu nas dependências do laboratório didático, com envolvimento direto dos discentes nas atividades de corte, colagem, vedação, instalação do sistema de exaustão e instrumentação. Foram realizados ajustes para minimizar perdas de carga, eliminar vazamentos e garantir estabilidade estrutural. A etapa de utilização em aulas práticas

ainda será realizada posteriormente, mas a conclusão física do já representa um ativo pedagógico concreto para o curso.

Atualmente, estão sendo estruturados os ensaios que podem ser realizados no protótipo, com ênfase em experimentos alinhados aos conteúdos programáticos das disciplinas de Mecânica dos Fluídos e Fenômenos dos Transportes. Entre os ensaios planejados, destacam-se: a) visualização de escoamento laminar e turbulento por injeção de fumaça, identificando a transição entre regimes; b) medição do perfil de velocidades em uma seção transversal do túnel, utilizando tubo de Pitot e manômetro diferencial; c) determinação experimental do coeficiente de arrasto em diferentes geometrias (esfera, cilindro e aerofólio) por meio de uma célula de carga; d) estudo da camada limite sobre placa plana, com variação da rugosidade superficial; e) análise de esteiras de vórtices atrás de corpos rombudos (fenômeno de von Kármán). Cada ensaio será acompanhado de roteiros práticos, planilhas de coleta de dados e questões orientadoras para fomentar a comparação entre teoria e resultados experimentais.

Por fim, o túnel será aplicado diretamente nas disciplinas como ferramenta de apoio ao ensino presencial e remoto. Em Mecânica dos Fluídos, os experimentos permitirão ilustrar os conceitos de número de Reynolds, equação da continuidade, equação de Bernoulli e perda de carga localizada. Em Fenômenos dos Transportes, as práticas se estenderão ao estudo de transferência de calor por convecção forçada, utilizando um aquecedor de baixa potência e termopares instalados na seção de testes. A expectativa é que os alunos realizem pré-laboratoriais teóricos (leitura e simulações), executem os ensaios em pequenos grupos e apresentem relatórios com análises críticas. Dessa forma, o projeto conecta-se à pirâmide do aprendizado, promovendo retenção significativa do conhecimento por meio da prática, enquanto contorna as limitações orçamentárias com uma solução de baixo custo, construída pelos próprios estudantes.

CONCLUSÃO

O presente projeto de iniciação científica atingiu seu objetivo de projetar, construir e validar um túnel de vento didático de baixo custo, contornando o alto preço de equipamentos comerciais. A participação ativa dos alunos em todas as etapas — da compra dos materiais à montagem — reforçou a pirâmide do aprendizado, pois a prática na construção do próprio equipamento potencializou a retenção de conceitos fundamentais de mecânica dos fluidos e fenômenos dos transportes. Embora a utilização em aulas práticas ainda seja realizada posteriormente, os ensaios já estruturados (visualização de escoamentos, determinação de coeficientes de arrasto, estudo da camada limite) cobrem diretamente os conteúdos programáticos das disciplinas, promovendo a integração entre teoria e experimentação.

Do ponto de vista pedagógico, o túnel de vento funcionará como um elo concreto entre a sala de aula e a prática em engenharia, aumentando o engajamento dos discentes e desenvolvendo competências essenciais como modelagem, instrumentação e análise de dados. Conclui-se que a construção própria de equipamentos didáticos é uma estratégia viável e pedagogicamente vantajosa, servindo de modelo para outras instituições que enfrentam limitações orçamentárias. Recomenda-se, como trabalhos futuros, a ampliação da instrumentação do túnel e o desenvolvimento de roteiros práticos para outras disciplinas da Engenharia Mecânica.

REFERÊNCIAS

ABET. **Criteria for accrediting engineering programs.** Baltimore: ABET, 2020.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016.

BARLOW, J. B.; RAE, W. H.; POPE, A. **Low-speed wind tunnel testing.** 3. ed. New York: Wiley, 1999.

COOK, T. D.; CAMPBELL, D. T. **Quasi-experimentation:** design and analysis issues for field settings. Boston: Houghton Mifflin, 1979.

FEISEL, L. D.; ROSA, A. J. The role of the laboratory in undergraduate engineering education. **Journal of Engineering Education**, v. 94, n. 1, p. 121-130, 2005.

FELDER, R. M.; BRENT, R. **Teaching and learning STEM:** a practical guide. San Francisco: Jossey-Bass, 2016.

FIELD, A. **Discovering statistics using IBM SPSS statistics.** 5th ed. London: SAGE, 2018.

FOX, R. W. et al. **Introduction to fluid mechanics.** 9. ed. Hoboken: Wiley, 2020.
FROYD, J. E.; OHLAND, M. W. Integrated engineering curricula. **Journal of Engineering Education**, v. 94, n. 1, p. 41-56, 2005.

HUCHO, W. H. **Aerodynamics of road vehicles.** 5. ed. Warrendale: SAE International, 2013.

KRAJCIK, J. S.; BLUMENFELD, P. C. Project-based learning. In: SAWYER, R. K. (Ed.). **The Cambridge handbook of the learning sciences.** New York: Cambridge University Press, 2006. p. 317-334.

LUPTON, D. **Digital sociology.** 2nd ed. London: Routledge, 2018.

MCCORMICK, B. W. **Aerodynamics, aeronautics, and flight mechanics.** 2. ed. New York: Wiley, 2010.

MESSICK, S. Validity of psychological assessment. **American Psychologist**, v. 50, n. 9, p. 741-749, 1995.

PIQUET, J. **Turbulent flows:** models and physics. Berlin: Springer, 1999.

SAVERY, J. R. Overview of problem-based learning: definitions and distinctions. **Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning**, v. 1, n. 1, p. 9-20, 2006.
SMITH, K. A. et al. Pedagogies of engagement: classroom-based practices. **Journal of Engineering Education**, v. 94, n. 1, p. 87-101, 2005.

SMITH, P. L.; RAGAN, T. J. **Instructional design.** 3rd ed. Hoboken: Wiley, 2005.

WHITE, F. M. **Fluid mechanics.** 8. ed. New York: McGraw-Hill, 2016.

Engenharia elétrica

APRENDIZADO COLABORATIVO ENTRE TEORIA E PRÁTICA: ANÁLISE DE DISTORÇÕES HARMÔNICAS EM CIRCUITOS ELÉTRICOS E SISTEMAS DE ENERGIA

ROMAGNOLLI, Lucas Viera*; GASTALDELLO, Danilo Sinkiti**;(orientador)

RESUMO

As distorções harmônicas afetam a qualidade da energia, danificando equipamentos e aumentando perdas. Seu estudo exige integração entre teoria e prática, pois envolve conceitos complexos de circuitos não lineares e análise espectral. Nesse contexto, foi desenvolvido um projeto didático que combinou simulações computacionais, fundamentação matemática por séries de Fourier e medições experimentais com cargas reais. Inicialmente, simulações foram realizadas em MATLAB e PSIM, modelando circuitos com cargas não lineares típicas, como fontes chaveadas, retificadores e inversores de frequência. Os resultados das simulações foram comparados matematicamente com o estudo de séries de Fourier, permitindo decompor as formas de onda em suas componentes harmônicas fundamentais e superiores (3ª, 5ª, 7ª ordens). Essa comparação validou os modelos computacionais e consolidou a compreensão dos alunos sobre como sinais periódicos não senoidais são compostos por múltiplas frequências. Paralelamente, medições práticas foram realizadas em laboratório utilizando um analisador de qualidade de energia (power quality analyzer). Cargas não lineares reais foram conectadas à bancada experimental, e o equipamento registrou os níveis harmônicos individuais, a distorção harmônica total (THD) e as potências envolvidas. Os dados coletados experimentalmente foram confrontados com os resultados das simulações, permitindo validar os modelos computacionais e identificar discrepâncias decorrentes de idealizações típicas dos softwares. O intuito principal de integrar simulações, análise matemática e medições foi promover o aprofundamento da teoria por meio da prática, aumentando significativamente o engajamento do aluno. Ao invés de apenas memorizar equações abstratas, os estudantes puderam visualizar na tela do analisador de energia e nos gráficos do MATLAB a presença real de harmônicos em uma instalação elétrica operando com cargas não lineares. Essa abordagem ativa e experimental, alinhada à pirâmide do aprendizado, torna o conhecimento mais significativo e duradouro, preparando os futuros engenheiros para desafios reais em eficiência energética, qualidade de energia e projetos industriais.

Palavras chave: Ensino-Aprendizagem; Harmônicos; Qualidade da Energia.

ABSTRACT- Harmonic distortions affect power quality, damaging equipment and increasing losses. Their study requires integration between theory and practice, as it involves complex concepts of nonlinear circuits and spectral analysis. In this context, a didactic project was developed combining computational simulations, mathematical foundation based on Fourier series, and experimental measurements with real loads. Initially, simulations were performed using MATLAB and PSIM, modeling circuits with typical nonlinear loads such as switched-

* Pesquisador (aluno de bacharelado), curso de Engenharia Civil da Universidade de Marília
** Orientador doutor (docente de bacharelado), curso de Engenharia Elétrica da Universidade de Marília

mode power supplies, rectifiers, and frequency inverters. The simulation results were mathematically compared with Fourier series analysis, allowing the decomposition of waveforms into their fundamental and higher-order harmonic components (3rd, 5th, 7th orders). This comparison validated the computational models and consolidated students' understanding of how periodic nonsinusoidal signals are composed of multiple frequencies. In parallel, practical measurements were carried out in the laboratory using a power quality analyzer. Real nonlinear loads were connected to the experimental setup, and the equipment recorded individual harmonic levels, total harmonic distortion (THD), and the involved powers. The experimentally collected data were compared with the simulation results, allowing validation of the computational models and identification of discrepancies arising from typical software idealizations, such as idealized components or the absence of parasitic resistances. The main purpose of integrating simulations, mathematical analysis, and measurements was to deepen theory through practice, significantly increasing student engagement. Instead of merely memorizing abstract equations, students were able to visualize on the power analyzer screen and in MATLAB graphs the real presence of harmonics in an electrical installation operating with nonlinear loads. This active, hands-on approach, aligned with the learning pyramid, makes knowledge more meaningful and enduring, preparing future engineers for real-world challenges in energy efficiency, power quality, and industrial projects.

Keywords- Teaching and Learning; Harmonics; Power Quality.

INTRODUÇÃO

O processo de ensino-aprendizagem em Engenharia Elétrica enfrenta desafios significativos quando o objeto de estudo envolve fenômenos abstratos e não lineares, como as distorções harmônicas. Disciplinas como Qualidade da Energia e Eletrônica de Potência exigem a compreensão simultânea de séries de Fourier, espectros de frequência e efeitos como aquecimento adicional em condutores e ressonância. Tradicionalmente, o ensino desses tópicos tem se apoiado fortemente em abordagens teóricas e analíticas, resultando em baixa retenção de conhecimento e reduzido engajamento. A pirâmide do aprendizado evidencia que métodos passivos proporcionam retenção inferior a 20%, enquanto abordagens ativas que envolvem simulação e experimentação elevam essa retenção para mais de 75%. Assim, o estudo de harmônicos demanda necessariamente a integração entre teoria, modelagem computacional e validação experimental.

Nesse contexto, as simulações computacionais em MATLAB e PSIM permitem que o estudante construa modelos de circuitos com cargas não lineares, visualize formas de onda e obtenha espectros harmônicos por meio da Transformada Rápida de Fourier (FFT). A possibilidade de variar parâmetros continuamente e comparar os resultados com a decomposição analítica via séries de Fourier consolida a ponte entre a matemática abstrata e o comportamento elétrico observado. No entanto, as simulações carregam o risco de criar uma realidade idealizada, com componentes perfeitos e ausência de ruídos. Por isso, as medições experimentais com analisador de qualidade de energia em laboratório constituem etapa insubstituível, permitindo que o aluno compare espectros medidos com os simulados e identifique discrepâncias decorrentes de efeitos não modelados, como resistências parasitas, tolerâncias e aquecimento.

A integração sistemática entre fundamentação teórica (séries de Fourier), simulações computacionais e medições experimentais constitui uma metodologia ativa de ensino que promove profundo engajamento e significativa elevação da qualidade da aprendizagem. Os alunos deixam de ser receptores passivos e passam a atuar como agentes investigativos: modelam, simulam, medem, comparam e propõem explicações para as discrepâncias observadas. Essa postura ativa está diretamente alinhada às competências requeridas pelo engenheiro contemporâneo, que precisa lidar com sistemas reais imperfeitos e tomar decisões baseadas em evidências experimentais. Dessa forma, o estudo de harmônicos — tradicionalmente visto como difícil e desmotivador — transforma-se em uma oportunidade estimulante de aprendizado significativo, preparando os futuros engenheiros para os desafios reais da eficiência energética e da qualidade da energia elétrica.

DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do projeto teve como objetivo central integrar teoria, simulação e prática no estudo das distorções harmônicas geradas por cargas não lineares. Inicialmente, foram realizados ensaios práticos em laboratório utilizando duas categorias de cargas não lineares amplamente presentes em instalações residenciais e industriais: lâmpadas LED de diferentes potências e marcas, e fontes chaveadas (como carregadores de notebook, fontes de computador e fontes de alimentação de equipamentos eletrônicos). Cada carga foi conectada individualmente e em combinações a uma bancada experimental instrumentada com um analisador de qualidade de energia (power quality analyzer), que registrou as formas de onda de corrente e tensão no domínio do tempo, bem como os espectros harmônicos individuais até a 25ª ordem e a distorção harmônica total (THD). Os resultados experimentais revelaram a presença significativa de harmônicos de 3ª, 5ª, 7ª e 9ª ordens, especialmente nas lâmpadas LED com drivers de baixo custo, cuja corrente apresentava forte conteúdo harmônico devido ao retificador com filtro capacitivo na entrada.

Paralelamente aos ensaios práticos, foram realizadas simulações computacionais controladas no software PSIM, que permite a modelagem de circuitos elétricos com componentes não lineares e a análise espectral das formas de onda. Foram construídos modelos equivalentes para cada carga ensaiada, representando as lâmpadas LED como associações de diodos, capacitores e resistências equivalentes, e as fontes chaveadas como retificadores em ponte completa com filtro capacitivo seguidos por um conversor CC-CC idealizado. As simulações foram ajustadas para reproduzir as mesmas condições operacionais dos ensaios práticos (tensão de alimentação de 127 V ou 220 V, frequência de 60 Hz). O software PSIM gerou as formas de onda de corrente e tensão, aplicou a Transformada Rápida de Fourier (FFT) e forneceu os espectros harmônicos e os valores de THD correspondentes.

Uma etapa fundamental do desenvolvimento consistiu na comparação sistemática entre as amplitudes harmônicas obtidas experimentalmente e aquelas provenientes das simulações, confrontando-as também com a decomposição analítica por séries de Fourier. Para cada forma de onda periódica (corrente medida e corrente simulada), foram calculados os coeficientes da série de Fourier (a_0, a_n, b_n) e as magnitudes das componentes harmônicas. Essa análise permitiu verificar que as simulações no PSIM reproduziam razoavelmente os espectros medidos para as fontes chaveadas, com desvios inferiores a 10% nas três primeiras harmônicas. No entanto, para

as lâmpadas LED, observaram-se discrepâncias mais significativas, atribuídas à não linearidade mais acentuada e à presença de componentes parasitas e variações térmicas não modeladas no PSIM. Essas diferenças tornaram-se oportunidades valiosas de aprendizado, pois os alunos puderam compreender que modelos computacionais, embora úteis, são idealizações que podem não capturar todas as complexidades de cargas reais de baixo custo.

Por fim, a comparação das amplitudes harmônicas com a série de Fourier foi estendida para diferentes condições operacionais, variando-se o número de lâmpadas LED em paralelo e a combinação com fontes chaveadas. Os resultados mostraram que a distorção harmônica total (THD) não se reduz simplesmente com o aumento da potência total, pois harmônicos de mesma ordem de diferentes cargas podem somar-se construtiva ou destrutivamente dependendo das fases relativas — um fenômeno analisado pelos alunos mediante a decomposição fasorial das harmônicas via série de Fourier. Essa abordagem metodológica, que combinou ensaios práticos com lâmpadas LED e fontes chaveadas, simulações controladas no PSIM e a fundamentação matemática das séries de Fourier, demonstrou ser altamente eficaz para promover o entendimento profundo das distorções harmônicas, conectando diretamente a abstração matemática com a realidade experimental e as limitações dos modelos computacionais.

CONCLUSÃO

O presente projeto demonstrou que a integração entre ensaios práticos com cargas não lineares reais (lâmpadas LED e fontes chaveadas), simulações controladas no software PSIM e a fundamentação matemática baseada em séries de Fourier constitui uma metodologia pedagógica altamente eficaz para o ensino de distorções harmônicas. Os resultados obtidos permitiram aos alunos comparar diretamente as amplitudes harmônicas medidas experimentalmente com aquelas simuladas e com os coeficientes da série de Fourier calculados analiticamente, evidenciando tanto a validade dos modelos computacionais quanto suas limitações — especialmente no caso das lâmpadas LED de baixo custo, cujo comportamento não linear acentuado gerou discrepâncias significativas entre simulação e medição. Essas discrepâncias, longe de serem problemas metodológicos, revelaram-se oportunidades valiosas de aprendizado, pois os estudantes puderam compreender na prática que nenhum modelo computacional reproduz perfeitamente a realidade, sendo necessário conhecer suas hipóteses e limitações para uma interpretação criteriosa dos resultados. A abordagem ativa, alinhada à pirâmide do aprendizado, elevou o engajamento dos alunos, que passaram de receptores passivos de conteúdo a agentes investigativos responsáveis por modelar, simular, medir, comparar e explicar as diferenças observadas.

Conclui-se, portanto, que a metodologia baseada na tríade ensaios práticos com cargas reais, simulações em PSIM e análise por séries de Fourier é altamente recomendada para disciplinas que envolvem fenômenos complexos e abstratos como harmônicas, qualidade de energia e eletrônica de potência. A utilização de lâmpadas LED e fontes chaveadas como objetos de estudo mostrou-se particularmente adequada, pois são cargas cotidianas, de baixo custo e com conteúdo harmônico rico e didático. Como trabalhos futuros, sugerem-se a ampliação dos ensaios para outras cargas não lineares (como inversores de frequência e motores acionados por conversores estáticos), a incorporação de técnicas de mitigação de harmônicos (filtros passivos e ativos) e o desenvolvimento de roteiros práticos que possam ser replicados em outras

instituições de ensino, democratizando o acesso a uma formação experimental de qualidade em qualidade da energia elétrica.

REFERÊNCIAS

ABB. **Relatório sobre qualidade de energia em instalações industriais**. Zurique: ABB Group, 2022. 45 p.

ABB. **Relatório técnico sobre impactos econômicos das harmônicas**. Curitiba: ABB Brasil, 2022.

ABB. **Relatório técnico sobre simulação de sistemas elétricos**. Curitiba: ABB Brasil, 2022.

ARRILAGA, J.; WATSON, N. R. **Power system harmonics**. 2. ed. Chichester: Wiley, 2003. 402 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6023: Informação e documentação - Referências - Elaboração**. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

COSTA, R. M. **Metodologias ativas no ensino de qualidade de energia**. 2020. 145 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

FELDER, R. M.; BRENT, R. **Teaching and learning STEM**. San Francisco: Jossey-Bass, 2016.

IEEE. **IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems**. IEEE Std 519-2014, 2014.

IEEE EDUCATION SOCIETY. **Harmonic Analysis in Engineering Education**: project report. New York: IEEE, 2021. 18 p.

IEEE EDUCATION SOCIETY. **Relatório sobre educação em harmônicas**. Nova York: IEEE, 2021.

IEEE EDUCATION SOCIETY. **Relatório sobre metodologias ativas no ensino de engenharia elétrica**. Nova York: IEEE, 2021.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. **IEC 61000-3-6: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-6: Limits - Assessment of emission limits for the connection of distorting installations to MV, HV and EHV power systems**. Geneva: IEC, 2008.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS. **IEEE Std 519-2014: IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems**. New York: IEEE, 2014.

LITZINGER, T. et al. Engineering education and the development of expertise. **Journal of Engineering Education**, v. 100, n. 1, p. 123-150, 2011.

MOHAN, N. et al. **Power electronics: a simulation perspective**. Hoboken: Wiley, 2019.

MORAN, L.; WALLACE, A. Active harmonic filters: a comparative analysis. **IEEE Transactions on Power Electronics**, v. 35, n. 6, p. 5892-5903, 2020.

SANTOS, M. R. **Qualidade da energia elétrica**. 6. ed. São Paulo: Érica, 2018. 320 p.

SILVA, A. B.; OLIVEIRA, C. D. Laboratório virtual para ensino de harmônicas. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 38, n. 2, p. 45-58, 2019.

TRIPP, D. **Action research: a methodological introduction**. Educação e Pesquisa, v.31, n.3, p.443-466, 2005.

Farmácia

PADRONIZAÇÃO DE PROTOCOLO EXPERIMENTAL PARA INDUÇÃO DE DIABETES MELLITUS EM MODELOS ANIMAIS.

OLIVEIRA, Rita de Cássia de Melo*; SILVA, Roberta Aparecida Nunes da*; GUIGUER, Elen Landgraf**.

RESUMO

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é uma doença metabólica crônica caracterizada por resistência à insulina e hiperglicemia, representando aproximadamente 90% dos casos de diabetes no Brasil. Considerando o aumento global da doença e suas complicações associadas, torna-se fundamental o desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas. Nesse contexto, os modelos animais desempenham papel importante na compreensão da fisiopatologia do DM2 e na avaliação de tratamentos experimentais. O presente estudo teve como objetivo revisar os principais modelos animais utilizados na indução experimental do DM2 em ratos Wistar, bem como suas metodologias e aplicações em pesquisas fisiopatológicas e terapêuticas. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura realizada nas bases PubMed e SciELO, incluindo artigos publicados entre 2025 e 2026, disponíveis gratuitamente na íntegra e relacionados à indução experimental do DM2 em ratos Wistar. Dos 96 estudos identificados, 46 foram selecionados para análise. Os resultados evidenciaram ampla heterogeneidade nos protocolos de indução, com destaque para o uso da estreptozotocina (STZ), isoladamente ou associada a dietas hiperlipídicas e hipercalóricas, como método mais frequentemente empregado. Também foram observadas variações quanto às doses dos agentes diabetogênicos, duração dos protocolos e características dos animais utilizados, fatores que influenciam diretamente a reprodutibilidade dos estudos. Conclui-se que os modelos experimentais em ratos Wistar são ferramentas essenciais para o avanço do conhecimento sobre o DM2 e para o desenvolvimento de novas abordagens terapêuticas, desde que empregados de acordo com os objetivos de cada estudo.

Palavras-chave: modelos animais; diabetes 2; ratos Wistar.

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a chronic metabolic disease characterized by insulin resistance and hyperglycemia, accounting for approximately 90% of diabetes cases in Brazil. Considering the global increase in the prevalence of the disease and its associated complications, the development of new therapeutic strategies has become essential. In this context, animal models play an important role in understanding the pathophysiology of T2DM

*Discente do curso de Farmácia da Universidade de Marília – Unimar.

**Programa de Pós-Graduação em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação - UNIMAR - Marília – SP, Brasil; docente dos cursos de Farmácia e Medicina da Universidade de Marília (UNIMAR), Avenida Higino Muzzi Filho, 1001 - Marília, São Paulo, Brasil; Faculdade de Tecnologia de Alimentos de Marília (FATEC) – Marília – SP, Brasil.

and evaluating experimental treatments. The present study aimed to review the main animal models used for the experimental induction of T2DM in Wistar rats, as well as their methodologies and applications in pathophysiological and therapeutic research. This study consists of a narrative literature review conducted using the PubMed and SciELO databases, including articles published between 2025 and 2026, freely available in full text, and related to the experimental induction of T2DM in Wistar rats. Of the 96 studies identified, 46 were selected for analysis. The results revealed considerable heterogeneity among the induction protocols, with streptozotocin (STZ), either alone or combined with high-fat and hypercaloric diets, being the most frequently employed method. Variations were also observed regarding the doses of diabetogenic agents, protocol duration, and the characteristics of the animals used, factors that directly influence the reproducibility of the studies. It can be concluded that experimental models using Wistar rats are essential tools for advancing knowledge of type 2 diabetes mellitus (T2DM) and for the development of new therapeutic approaches, provided they are employed according to the specific objectives of each study.

Keywords: animal models; diabetes 2; wistar rats.

INTRODUÇÃO

O Diabetes mellitus (DM) é uma doença metabólica crônica não transmissível caracterizada pela hiperglicemia decorrente de deficiência na secreção e/ou na ação da insulina (Ministério da Saúde, 2024; Harreiter e Roden, 2024; Yang *et al*., 2024). Pode ser classificado em diabetes tipo 1, tipo 2, gestacional ou diabetes latente autoimune do adulto, sendo os tipos 1 e 2 os mais prevalentes (Damiani e Durval, 2024).

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é o tipo mais comum, representando cerca de 90% dos casos no Brasil. Está frequentemente associado à obesidade e ao envelhecimento, apresenta início insidioso e é caracterizado por resistência à insulina associada à deficiência relativa de sua secreção, além de alterações na produção de incretinas (Ministério da Saúde, 2024; Rodacki *et al*., 2023).

As complicações agudas do DM incluem hipoglicemia, hiperglicemia e cetoacidose diabética, condições que requerem atendimento médico imediato devido ao risco de descompensação metabólica e necessidade de rápida correção dos níveis glicêmicos (Ali, 2024; Aljoudy *et al*., 2025).

Por outro lado, as complicações crônicas estão associadas à exposição prolongada à hiperglicemia e ao controle glicêmico inadequado, envolvendo alterações micro e macrovasculares.(Sayer *et al*., 2024).

Adicionalmente, a ausência de adesão adequada ao tratamento, incluindo baixa conformidade ao uso de medicamentos, à terapia nutricional e à prática regular de atividade física agrava esse cenário, favorecendo o surgimento e a progressão dessas complicações crônicas (Farmaki *et. al*, 2020).

O aumento do diabetes torna urgente o desenvolvimento de terapias mais eficazes e seguras. Investir em inovação é essencial para melhorar o tratamento e a qualidade de vida dos pacientes (De Andrade; Souza *et al*., 2021; Kwon; Moon, 2025).

A pesquisa em modelos animais é essencial para compreender a fisiopatologia das doenças de forma controlada. Ela permite testar novos tratamentos e avançar no desenvolvimento de estratégias terapêuticas eficazes (Perše, 2024; Lange; Inal, 2024).

Apesar dos avanços na pesquisa, ainda há falta de padronização entre os estudos, comprometendo a reprodutibilidade dos experimentos, dificultando comparações e validações entre diferentes grupos de pesquisa (Leal, 2023; Singh, 2024).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo revisar os principais modelos animais utilizados na pesquisa em diabetes mellitus tipo 2 (DM2), bem como descrever suas metodologias de indução e aplicações na investigação fisiopatológica e no desenvolvimento de estratégias terapêuticas.

DESENVOLVIMENTO

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura realizada nas bases PubMed e SciELO, utilizando os descritores “animal models”, “type 2 diabetes” e “Wistar rats” (DeCS/MeSH). Foram incluídos artigos publicados no último ano, disponíveis gratuitamente na íntegra, em inglês ou português, sobre indução experimental de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) em ratos Wistar. Excluíram-se resumos, estudos sobre diabetes mellitus tipo 1 (DM1) e pesquisas com outras linhagens de roedores ou camundongos. Dos 96 estudos identificados, 46 foram selecionados após análise dos títulos e resumos e organizados conforme os protocolos de indução de DM2 utilizados.

Com base na análise dos artigos, observou-se uma expressiva heterogeneidade nos protocolos de indução utilizados pelos diferentes autores. De modo geral, a estreptozotocina (STZ), isoladamente ou combinada a dietas hipercalóricas e hiperlipídicas, foi o método mais frequentemente empregado nos estudos analisados, corroborando evidências recentes que apontam a STZ como um dos principais agentes diabetogênicos utilizados em modelos experimentais, em função de sua capacidade de induzir alterações metabólicas consistentes e reprodutíveis (Brito et al., 2025; Singh et al., 2023).

Adicionalmente foram identificados outros modelos experimentais, como uso isolado de aloxano, nicotinamida associada à estreptozotocina, dexametasona e indução apenas por meio de hipercalóricas, hiperlipídicas ou ricas em frutose, evidenciando a diversidade metodológica existente na literatura.

Verificou-se também ampla variação entre os estudos no que se refere às doses dos agentes diabetogênicos, ao tempo de indução e às características dos animais utilizados, incluindo idade, peso corporal e sexo. Essa diversidade metodológica pode influenciar diretamente os resultados experimentais, uma vez que diferentes condições promovem respostas fisiológicas e metabólicas distintas, impactando a reprodutibilidade e a comparabilidade dos estudos, conforme destacado em revisões recentes sobre modelos experimentais em diabetes (Perše, 2024)

Diante disso, a escolha do modelo experimental deve estar diretamente alinhada aos objetivos específicos de cada estudo, considerando suas limitações, vantagens e aplicabilidade. A seleção criteriosa do protocolo de indução é fundamental para garantir maior consistência

metodológica, favorecer a reprodutibilidade dos resultados e contribuir de forma efetiva para o avanço das pesquisas translacionais em diabetes mellitus tipo 2. Além disso, a padronização dos modelos experimentais ainda representa um desafio relevante na área, sendo necessária para permitir comparações mais precisas entre estudos e fortalecer a validade dos achados científicos.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os modelos experimentais em ratos Wistar são importantes para o estudo do diabetes mellitus tipo 2, contribuindo para a compreensão da doença e para o desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas. Entretanto, a variabilidade dos protocolos de indução pode comprometer a comparabilidade dos resultados, destacando a necessidade de maior padronização metodológica. Assim, esses modelos permanecem essenciais na pesquisa experimental do DM2 e de suas complicações, desde que empregados de acordo com os objetivos de cada estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALI, S. Acute complications of diabetes in adults: diagnosis and management. The Pharmaceutical Journal, 2024.

ALJOUDY, A. K. et al. Acute metabolic complications in the emergency department: a review of management strategies. Testing, Psychometrics, Methodology in Applied Psychology, v. 32, 2025.

DAMIANI, Durval. Critérios diagnósticos no diabetes mellitus. Revista da Associação Médica Brasileira, v. 46, p. 305-306, 2000.

DE ANDRADE SOUZA, Ana Karine; DE ARAÚJO, Igor Cézar Roque; DE SOUSA OLIVEIRA, Fernando. Fármacos para o tratamento do diabetes mellitus tipo 2: interferência no peso corporal e mecanismos envolvidos. Revista de Ciências Médicas, v. 30,p. 1-11, 2021.

Farmaki P, Damaskos C, Garmpis N, Garmpi A, Savvanis S, Diamantis E. Complications of the Type 2 Diabetes Mellitus. Curr Cardiol Rev. 2020;16(4):249-251. doi: 10.2174/1573403X1604201229115531. PMID: 33407062; PMCID: PMC7903505.

Harreiter J, Roden M. Diabetes mellitus – Definition, Klassifikation, Diagnose, Screening und Prävention (Update 2023) [Diabetes mellitus: definition, classification, diagnosis, screening and prevention (Update 2023)]. Wien Klin Wochenschr. 2023 Jan;135(Suppl 1):7-17. German. doi: 10.1007/s00508-022-02122-y. Epub 2023 Apr 20. PMID: 37101021; PMCID: PMC10133036.

KWON, S. Y.; MOON, J. S. Advances in continuous glucose monitoring: clinical applications. Endocrinology and Metabolism, v. 40, n. 2, p. 161–173, 2025.

LANGE, S.; INAL, J. M. Animal models of human disease 2.0. International Journal of Molecular Sciences, v. 25, 2024.

LEAL, Miriara Borges. Avaliação do efeito do diabetes mellitus tipo 1 induzido por injeção de estreptozotocina intraperitoneal na memória, aprendizagem e parâmetros bioquímicos de ratos Wistar jovens. 2023. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Diabetes (diabetes mellitus). Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/diabetes>.

PERŠE, M. Animal models of human pathology: revision, relevance and refinements. Biomedicines, v. 12, n. 11, 2024.

Rodacki M, Teles M, Gabbay M, Montenegro R, Bertoluci M, Rodrigo Lamounier. Classificação do diabetes. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2023). DOI: 10.29327/557753.2022-1, ISBN: 978-85-5722-906-8.

SAYER, A. A. et al. Sarcopenia. Nature Reviews Disease Primers, 2024.

Singh R, Gholipourmalekabadi M, Shafikhani SH. Animal models for type 1 and type 2 diabetes: advantages and limitations. Front Endocrinol (Lausanne). 2024 Feb 20;15:1359685. doi: 10.3389/fendo.2024.1359685. PMID: 38444587; PMCID: PMC10912558.

YANG, T.; QI, F.; GUO, F.; SHAO, M.; SONG, Y.; REN, G.; LINLIN, Z.; QIN, G.; ZHAO, Y. An update on chronic complications of diabetes mellitus: from molecular mechanisms to therapeutic strategies with a focus on metabolic memory. Mol Med. 2024 May 26;30(1):71.

Fisioterapia

ANÁLISE DA PREVALÊNCIA DE COMISA NOS INDIVÍDUOS COM DPOC DO AMBULATÓRIO MÉDICO DE ESPECIALIDADES DE PNEUMOLOGIA

GARBELINI, Julia Lima*; SEVERINO, Isabella Cavallini*; CATHARIN, Virginia Maria Cavallari Strozze**; AUDI, Mauro***; CABRINI, Mayara Longui***

RESUMO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma das principais causas de mortalidade entre adultos, com impactos respiratórios e sistêmicos que reduzem significativamente a qualidade de vida. A presença de distúrbios do sono, como a COMISA (insônia comórbida com apneia obstrutiva do sono), agrava os sintomas da DPOC, aumenta a fadiga e a complexidade do diagnóstico e tratamento. Este estudo teve como objetivo primário analisar a prevalência da COMISA em indivíduos com DPOC atendidos no ambulatório de pneumologia da Universidade de Marília. Como objetivos secundários, analisar a força muscular respiratória e a força de preensão palmar de indivíduos com DPOC com e sem COMISA, além de comparar a força dos músculos respiratórios com o índice de dessaturação de oxigênio (IDO). Trata-se de um estudo transversal. Foram incluídos participantes com idade igual ou superior a 18 anos, sem outras comorbidades pulmonares e/ou neurológicas e que não faziam uso de oxigênio suplementar. Para a coleta de dados, foram aplicados o Índice de Gravidade da Insônia (IGI) e para Apneia Obstrutiva do Sono (AOS) foi realizado o NoSAS Score. Além disso, foi realizada polissonografia portátil com o equipamento Biologix® (Oxistar™), permitindo a obtenção de dados de saturação de oxigênio, frequência cardíaca, índice de dessaturação de oxigênio, carga hipóxica, movimento e ronco durante o sono. A sonolência excessiva diurna foi avaliada pelo questionário de Epworth. A força muscular respiratória foi analisada por manovacuometria e a força de preensão palmar com dinamômetro. Os resultados foram tabulados em planilha Excel e analisados em número e porcentagem. Foram incluídos 24 indivíduos com DPOC, com idade média de 66±9,02 anos e IMC médio de 34±9,68 kg/m², sendo 17 do sexo feminino. O IGI apresentou média de 11±6,40, indicando insônia leve. O NoSAS Score apresentou média de 9±3,50, indicando alto risco para AOS, resultado compatível com a polissonografia, que demonstrou IDO de 15±19,07, caracterizando AOS moderada, considerada neste estudo como presença de AOS, com SpO_2 mínima de 81%. Conclui-se que a DPOC não se correlacionou com a insônia, visto que os participantes apresentaram grau leve. Entretanto, a AOS mostrou-se prevalente nos indivíduos com DPOC, por questionários e polissonografia.

Palavras-chave: Apneia Obstrutiva do Sono; Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; Insônia.

ABSTRACT

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is one of the leading causes of mortality among adults, with respiratory and systemic impacts that significantly reduce quality of life. The presence of sleep

* Acadêmicas de Fisioterapia, Universidade de Marília (UNIMAR)
** Docente do Curso de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)
*** Docente do Curso de Fisioterapia, Universidade de Marília (UNIMAR)
Autor correspondente: mayara.cabrini@gmail.com

disorders, such as COMISA (comorbid insomnia and obstructive sleep apnea), worsens COPD symptoms, increases fatigue, and adds complexity to diagnosis and treatment. The primary objective of this study was to analyze the prevalence of COMISA in individuals with COPD treated at the pulmonology outpatient clinic of the University of Marília. The secondary objectives were to analyze respiratory muscle strength and handgrip strength in individuals with COPD with and without COMISA, as well as to compare respiratory muscle strength with the oxygen desaturation index (ODI).This was a cross-sectional study. Participants aged 18 years or older, without other pulmonary and/or neurological comorbidities and who did not use supplemental oxygen, were included. For data collection, the Insomnia Severity Index (ISI) was applied, and the NoSAS Score was used to assess Obstructive Sleep Apnea (OSA). In addition, portable polysomnography was performed using the Biologix® device (Oxistar™), allowing the collection of data on oxygen saturation, heart rate, oxygen desaturation index, hypoxic burden, movement, and snoring during sleep. Excessive daytime sleepiness was assessed using the Epworth questionnaire. Respiratory muscle strength was analyzed by manovacuometry, and handgrip strength was assessed using a dynamometer. The results were tabulated in an Excel spreadsheet and analyzed as numbers and percentages.A total of 24 individuals with COPD were included, with a mean age of 66±9.02 years and a mean BMI of 34±9.68 kg/m², of whom 17 were female. The ISI showed a mean score of 11±6.40, indicating mild insomnia. The NoSAS Score showed a mean score of 9±3.50, indicating a high risk for OSA, a result compatible with polysomnography, which demonstrated an ODI of 15±19.07, characterizing moderate OSA, considered in this study as the presence of OSA, with a minimum SpO_2 of 81%. It is concluded that COPD was not correlated with insomnia, since the participants presented a mild degree of insomnia. However, OSA was shown to be prevalent among individuals with COPD, according to questionnaires and polysomnography.

Keywords: Obstructive Sleep Apnea; Chronic Obstructive Pulmonary Disease; Insomnia.

INTRODUÇÃO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma das principais causas de mortalidade entre adultos, com impactos respiratórios e sistêmicos que reduzem significativamente a qualidade de vida, sendo o tabagismo o principal fator de risco devido a incessante inalação à fumaça. Trata-se de uma patologia pulmonar caracterizada por bronquite crônica, que é uma inflamação dos brônquios e dos bronquíolos, e o enfisema pulmonar, associado a um tipo de infiltração de células inflamatórias do mesmo tipo, caracterizado pela destruição dos alvéolos e assim, deforma grandes volumes do tecido pulmonar e prejudica o processo de troca gasosa (Hogg Jc, 2004).

A DPOC é uma doença progressiva que apresenta interações fisiopatológicas dos sistemas cardíaco, vascular e respiratório (ANDRÉ S. et al., 2019). A presença de distúrbios do sono, como a COMISA (insônia comórbida com apneia obstrutiva do sono), agrava os sintomas da DPOC, aumenta a fadiga e a complexidade do diagnóstico e tratamento (Duarte et al., 2022).

A apneia obstrutiva do sono (AOS) trata-se de um distúrbio respiratório crônico associado ao sono, o qual ocasiona colapsos repetidos das vias aéreas superiores que resulta em interrupção ou redução do fluxo de ar e na interrupção do sono, que desencadeia microdespertares (Young T et al., 1993).

A insônia é um distúrbio do sono no qual o paciente apresenta dificuldade para iniciar o sono ou mantê-lo até mesmo quando estão em um ambiente propício para o descanso, resulta em diversas consequências como dificuldade na realização das atividades diárias, baixo desempenho no trabalho, comprometimento no bem-estar do indivíduo, pensamentos acelerados, isolamento social e fadiga (Shaha Dp, 2023).

Estudos mostraram que indivíduos com DPOC e COMISA enfrentam uma maior complexidade diagnóstica e terapêutica, o que aumenta a necessidade de estratégias de tratamento integradas e eficazes. Sendo assim, é necessário um estudo aprofundado para desenvolver métodos de avaliação e tratamento específicos, que possam promover melhorias no diagnóstico, na qualidade de vida e nos desfechos clínicos desses pacientes. Portanto, o objetivo deste estudo é analisar a prevalência da COMISA em indivíduos com DPOC do ambulatório de pneumologia da Universidade de Marília.

DESENVOLVIMENTO

Trata-se de um estudo transversal, de campo e avaliativo, que foi realizado no ambulatório de pneumologia da Universidade de Marília.

Foram selecionados para a pesquisa indivíduos com diagnóstico de DPOC, com idade maior ou igual a 18 anos, com capacidade cognitiva preservada e que aceitaram participar e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido. Foram excluídos pacientes com outra comorbidade pulmonar e/ou neurológica e que faziam o uso de oxigênio suplementar.

Para avaliar a Apneia Obstrutiva do Sono (AOS) foi utilizado como instrumento de triagem clínica o NoSAS escore, baseado em dados clínicos simples e composto por perguntas de fácil acesso. O escore varia de 0 a 17 pontos, sendo atribuídos: 4 pontos para circunferência do pescoço maior que 40 cm, 3 pontos para IMC entre 25 e 29,9 kg/m², 5 pontos para IMC igual ou superior a 30 kg/m², 2 pontos para ronco, 4 pontos para idade acima de 55 anos e 2 pontos para o sexo masculino. Um escore NoSAS igual ou superior a 8 indica risco de distúrbios respiratórios (Giampá et al., 2018). Para avaliar a circunferência do pescoço foi utilizado uma fita métrica padronizada para todos os indivíduos, altura foi utilizado um estadiomêtro, peso com balança da marca Supermedy, e coletados dados de idade, sexo e presença de ronco. O IMC foi calculado por meio da fórmula peso/altura² (kg/m²).

Para avaliação e diagnóstico mais preciso da AOS, foi utilizado uma polissonografia portátil com o aparelho validado da marca Biologix® (Oxistar™). O dispositivo inclui um oxímetro de alta resolução, posicionado no dedo do paciente, que registra frequência cardíaca, saturação de oxigênio, eventos de apneia ou hipopneia com queda de oxigênio ≥ 3%, assim, calcula o índice de dessaturação de oxigênio (IDO) e carga hipóxica. Também possui um acelerômetro que detecta movimentos, vigília e ronco, é conectado via Bluetooth a um aplicativo que armazena os dados. As informações são transferidas para a nuvem e analisadas por um algoritmo automatizado que gera o laudo diagnóstico da AOS. (Pinheiro G.D.L. et al., 2020; Hasan R. et al., 2022; Domingues D.M. et al., 2024). Para estudo, foi considerado presença de AOS o indivíduo com IDO ≥ 15%.

A avaliação da insônia foi feita por meio do Índice de Gravidade da Insônia (IGI), que analisa a qualidade do sono, presença de insônia e seus impactos. O questionário contém sete itens avaliados em escala Likert de 0 a 4, totalizando até 28 pontos. Classificações: 0–7 (sem insônia significativa), 8–14 (insônia leve), 15–21 (insônia moderada) e 22–28 (insônia grave). Será considerada insônia uma pontuação igual ou superior a 15 pontos (Castro, 2011).

Para avaliar o risco de Sonolência Excessiva Diurna (SED), foi utilizada a Escala de Sonolência de Epworth, um questionário que mede a propensão do adormecimento em oito

situações do dia a dia. Cada situação é pontuada de 0 a 3, e a soma final indica a presença e o grau de SED: leve, moderado ou grave (Murray et al., 1991).

A força de preensão palmar foi avaliada bilateralmente com dinamômetro Jamar, destacando o lado dominante. A força muscular respiratória inspiratória e expiratória será medida por manovacuometria, utilizando equipamento Murenas com intervalo de valores de –120 a +120 cmH_2O, seguindo protocolo de Parreira et al. (2007). Foram realizadas três manobras com o maior valor considerado, desde que não haja vazamentos e a pressão seja mantida por pelo menos 1 segundo. Para PImáx, o indivíduo expira até o volume residual e inspira com esforço contra via aérea bloqueada; para PEmáx, inspira até a capacidade pulmonar total e expira com esforço. Os valores foram comparados às equações correspondentes de Neder et al. (1999), variando por sexo e idade. Pressões inspiratórias normais variam entre -75 e -120 cmH_2O e expiratórias entre +100 e +120 cmH_2O; valores abaixo desses indicam graus de fraqueza, fadiga ou falência muscular.

As informações coletadas por meio dos questionários foram quantificadas conforme os níveis definidos nos próprios instrumentos aplicados. Os dados obtidos foram registrados e posteriormente transferidos para uma planilha no Excel, para análise em número e porcentagem.

Foram incluídos 24 indivíduos com diagnóstico de DPOC, com idade média de 66±9,02 anos, com IMC médio de 34±9,68 kg/m^2, sendo a maioria do sexo feminino. No questionário de IGI, que avalia insônia obteve resultado de 11±6,40, que indica insônia leve. Porém, no questionário de NoSAS Score obteve valor médio de 9±3,50, que indica alto risco de AOS, que condiz com o resultado obtido pela polissonografia, que demonstrou um IDO=15±19,07, que representa AOS moderada, considerada neste estudo como presença de AOS, com SpO2 mínima=81%.

CONCLUSÃO

Como conclusão, observa-se que, na população analisada, a presença de DPOC não se correlacionou com a presença de insônia, haja visto que os participantes apresentavam insônia leve, porém a AOS é prevalente nos indivíduos com DPOC, tanto pelo questionário quanto pela polissonografia.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, S.; CONDE, B.; FRAGOSO, E.; BOLÉO-TOMÉ, J. P.; AREIAS, V.; CARDOSO, J.; GI DPOC-Grupo de Interesse na Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica. COPD and Cardiovascular Disease. ***Pulmonology,*** v. 25, n. 3, p. 168-176, maio-jun. 2019. DOI: 10.1016/j.pulmoe.2018.09.006. Epub 7 dez. 2018. PMID: 30527374.

CASTRO, L. de S. Adaptação e validação do Índice de Gravidade de Insônia (IGI): caracterização populacional, valores normativos e aspectos associados. 2011. **Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina, São Paulo: Unifesp**, 2011.

DOMINGUES, D. M.; ROCHA, P. R.; MIACHON, A. C. M. V.; GIAMPÁ, S. Q. C.; SOARES, F.; GENTA, P. R.; LORENZI-FILHO, G. Sleep prediction using data from oximeter, accelerometer and snoring for portable monitor obstructive sleep apnea diagnosis. ***Sci Rep***., 2024;14(1):24562.

DUARTE, R. L. de M. et al. Brazilian Thoracic Association Consensus on Sleep-disordered Breathing. ***Jornal Brasileiro de Pneumologia***, v. 48, n. 4, p. e20220106, 2022.

GIAMPÁ, S. Q. C.; PEDROSA, R. P.; GONZAGA, C. C. et al. Performance of NoSAS score versus Berlin questionnaire for screening obstructive sleep apnoea in patients with resistant hypertension. ***J Hum Hypertens***., 2018;32(7):518-523. doi:10.1038/s41371-018-0072-z.

HASAN, R.; GENTA, P. R.; PINHEIRO, G. D. L.; GARCIA, M. L.; SCUDELLER, P. G.; DE CARVALHO, C. R. R.; LORENZI-FILHO, G. Validation of an overnight wireless high-resolution oximeter for the diagnosis of obstructive sleep apnea at home. ***Sci Rep***., 2022;12(1):15136.

HOGG, J. C. Pathophysiology of airflow limitation in chronic obstructive pulmonary disease. ***Lancet***, v. 364, n. 9435, p. 709-21, 21-27 ago. 2004. DOI: 10.1016/S0140-6736(04)16900-6. PMID: 15325838.

MURRAY, W. J. A. et al. New Method for Measuring Daytime Sleepiness: The Epworth Sleepiness Scale. *Rev.* ***Sleep,*** v. 14, p. 540-545, 1991.

NEDER, J. A. et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Ribeirão Preto, v. 32, n. 6, p. 719-727, jun. 1999.

PARREIRA, V. F. et al. Pressões respiratórias máximas: valores encontrados e preditos em indivíduos saudáveis. ***Brazilian Journal of Physical Therapy***, v. 11, n. 5, 2007.

PINHEIRO, G. D. L.; CRUZ, A. F.; DOMINGUES, D. M.; GENTA, P. R.; DRAGER, L. F.; STROLLO, P. J.; LORENZI-FILHO, G. Validation of an Overnight Wireless High-Resolution Oximeter plus Cloud-Based Algorithm for the Diagnosis of Obstructive Sleep Apnea. ***Clinics (Sao Paulo)***, 2020 Nov 27;75:e2414. doi: 10.6061/clinics/2020/e2414. PMID: 33263626; PMCID: PMC7654954.

SHAHA, D. P. Insomnia Management: A Review and Update. ***Journal of Family Practice***, v. 72, n. 6 Suppl, p. S31-S36, jul. 2023. DOI: 10.12788/jfp.0620. PMID: 37549414; PMCID: PMC10416725.

YOUNG, T. et al. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. ***New England Journal of Medicine***, v. 328, n. 17, p. 1230-5, 29 abr. 1993. DOI: 10.1056/NEJM199304293281704. PMID: 8464434.

Inteligência Artificial

A TEORIA MATEMÁTICA DA COMUNICAÇÃO E O PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DE SUAS INTERSEÇÕES[39]

BRAGA, Lucia Maria Reis*; MIRA, Bianca Savegnago de (orientadora)**

RESUMO

Este artigo investiga de que modo os princípios fundamentais da Teoria Matemática da Comunicação, formulada por Claude Shannon e Warren Weaver, são associadas as técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) na literatura cientifica. A investigação foi conduzida por meio de pesquisa bibliográfica, com consulta a base de dados Web of Science e Google acadêmico, utilizando a string de busca "mathematical theory of communication". Após filtragem e triagem dos 100 artigos recuperados, identificou-se apenas um trabalho que estabelece conexão explicita entre as duas áreas. Os resultados evidenciam uma lacuna bibliográfica significativa, revelando que, embora exista uma relação teórica fundamental entre os domínios, sua interseção direta na literatura cientifica e escassamente documentada. O estudo propõe, ainda, uma discussão sobre a integração entre a Teoria Matemática da Comunicação, a Web Semântica e o PLN como caminho para sistemas de recuperação da informação mais eficientes e semanticamente coerentes.

Palavras chave: Processamento de linguagem natural; Teoria matemática da comunicação; Web semântica.

ABSTRACT

This article investigates how the fundamental principles of the Mathematical Theory of Communication, formulated by Claude Shannon and Warren Weaver, are associated with Natural Language Processing (NLP) techniques in the scientific literature. The study was conducted through a bibliographic review, consulting the Web of Science and Google Scholar databases using the search string "mathematical theory of communication." After filtering and screening the 100 retrieved articles, only one study was identified as explicitly establishing a connection between the two fields. The results reveal a significant bibliographic gap, showing that although there is a fundamental theoretical relationship between these domains, their direct intersection in the scientific literature is scarcely documented. Furthermore, the study proposes a discussion on the integration of the Mathematical Theory of Communication, the Semantic Web, and NLP as a pathway toward more efficient and semantically coherent information retrieval systems.

Keywords: Mathematical Theory of Communication; Natural language processing; Semantic web.

*Graduanda no curso de Inteligência Artificial da Universidade de Marília
**Doutora em Ciência da Informação e docente da Universidade de Marília

INTRODUÇÃO

O crescimento exponencial do volume de dados digitais nas últimas décadas tem ampliado os desafios da recuperação da informação, tornando essencial o desenvolvimento de sistemas capazes de localizar conteúdos relevantes com precisão e eficiência. Nesse contexto, compreender os fundamentos teóricos que sustentam os modelos computacionais de linguagem é fundamental para o avanço de soluções mais eficazes.

A Teoria Matemática da Comunicação, proposta por Claude Shannon e Warren Weaver, estabeleceu conceitos como entropia informacional, codificação e transmissão de mensagens, influenciando profundamente a ciência da informação e a computação (SHANNON; WEAVER, 1949). Paralelamente, o Processamento de Linguagem Natural (PLN) busca possibilitar a interação entre humanos e máquinas por meio da linguagem, empregando modelos probabilísticos que apresentam estreita relação com os princípios desenvolvidos por Shannon (SOUZA; SILVA, 2018).

Apesar dessa proximidade conceitual, ainda são limitados os estudos que analisam explicitamente as conexões entre a Teoria Matemática da Comunicação e o PLN. Além disso, a integração desses campos com a Web Semântica, baseada em ontologias e metadados estruturados, apresenta potencial para aprimorar sistemas de recuperação da informação ao incorporar contexto e significado semântico às buscas (CONEGLIAN, 2022).

Assim, este trabalho tem como objetivo investigar, por meio de pesquisa bibliográfica realizada nas bases Web of Science e Google Acadêmico, as interseções entre a Teoria Matemática da Comunicação, o Processamento de Linguagem Natural e a Web Semântica, identificando contribuições teóricas e perspectivas para pesquisas futuras.

DESENVOLVIMENTO

A Teoria Matemática da Comunicação, proposta por Shannon e Weaver (1949), estabeleceu as bases para a quantificação da informação por meio do conceito de entropia informacional, medida que expressa a incerteza associada a uma mensagem. Embora originalmente desenvolvida para sistemas de comunicação, essa teoria influenciou diversas áreas da computação, especialmente o Processamento de Linguagem Natural (PLN), ao fornecer fundamentos matemáticos para modelos probabilísticos de linguagem.

No contexto do PLN, a entropia é utilizada para modelar a previsibilidade de palavras e sequências textuais, contribuindo para o desenvolvimento de sistemas capazes de interpretar, gerar e recuperar informações em linguagem natural. A evolução da área, dos modelos estatísticos aos atuais modelos baseados em arquiteturas Transformer, evidencia a permanência dos princípios probabilísticos introduzidos por Shannon. Conceitos como codificação, decodificação e redundância também encontram correspondência nos mecanismos empregados pelos modelos contemporâneos de linguagem.

A recuperação da informação constitui uma das principais aplicações do PLN, permitindo que sistemas computacionais identifiquem documentos relevantes a partir de consultas realizadas pelos usuários. Diferentemente dos métodos tradicionais baseados apenas na correspondência de palavras-chave, as abordagens atuais buscam compreender o contexto e o significado das consultas, ampliando a precisão dos resultados obtidos.

Nesse cenário, a Web Semântica surge como uma importante aliada ao possibilitar a representação formal do conhecimento por meio de ontologias e relações semânticas. A integração entre Web Semântica, PLN e os fundamentos da Teoria Matemática da Comunicação favorece o desenvolvimento de sistemas de recuperação da informação mais inteligentes, capazes de considerar não apenas a ocorrência dos termos, mas também seus significados e relações conceituais. Essa convergência evidencia a relevância dos princípios de Shannon para as tecnologias contemporâneas de processamento e organização da informação.

A investigação foi conduzida por meio de pesquisa bibliográfica, consistindo na análise e interpretação de produções acadêmicas que tratam da Teoria Matemática da Comunicação em sua relação com o PLN e a Web Semântica. Para embasar teoricamente o estudo, priorizaram-se, em um primeiro momento, referências clássicas, com destaque para o artigo *The Mathematical Theory of Communication*, de Shannon (1948), que constituiu a principal referência para a compreensão dos fundamentos da teoria informacional.

Após as leituras iniciais e a elaboração do referencial teórico, deu-se início ao levantamento bibliográfico sistemático. O procedimento de coleta de dados iniciou-se com uma consulta à base de dados Web of Science, em 15 de agosto de 2025, utilizando-se a string de busca "mathematical theory of communication". A Web of Science foi escolhida por seu reconhecimento como uma das bases mais rigorosas no campo das ciências da informação, indexando periódicos de elevado impacto científico em diversas disciplinas. Os resultados foram filtrados para incluir exclusivamente o tipo documental artigo, com vistas a garantir a qualidade e o rigor metodológico das fontes analisadas, obtendo-se 83 artigos. Após a eliminação de duplicatas, restaram 81 artigos únicos, que foram submetidos a análise individual de títulos, resumos e palavras-chave, com o propósito de identificar trabalhos que mencionassem o Processamento de Linguagem Natural ou sua sigla em inglês, *Natural Language Processing* (NLP).

O resultado da triagem revelou que apenas um único artigo, representando 1,20% do total, correspondeu ao critério preestabelecido ao mencionar o PLN em seu conteúdo. O artigo identificado, de autoria de Csernoch, Nagy e Nagy (2023), aborda a Informática Educacional e o processamento de textos digitais, com foco na análise da qualidade de documentos em editores de texto. Embora não aplique o PLN de forma direta, o trabalho estabelece conexões conceituais relevantes — como a detecção automática de erros e a análise de qualidade textual — e utiliza a Teoria Matemática da Comunicação como base teórica, propondo uma adaptação da fórmula clássica de Shannon para o contexto dos documentos digitais, denominada entropia de textos digitais. A distribuição temática dos demais artigos analisados revelou concentração em áreas como Engenharia Elétrica, Física, Teoria da Informação e Ciência da Computação, sem que nenhum estabelecesse conexão explícita com o PLN.

Esse resultado, por si só, constitui uma evidência robusta da escassez de documentação científica que explore de forma explícita a interseção entre a Teoria Matemática da Comunicação e o PLN, representando o achado central deste estudo. Diante disso, optou-se por ampliar o escopo da investigação por meio da inclusão da temática da Web Semântica, área com forte relação tanto com o PLN quanto com a representação e recuperação da informação. A adoção desse terceiro eixo temático, investigado por meio de levantamento no Google Acadêmico, resultou em um conjunto significativamente maior de estudos. A estratégia de busca consistiu em pesquisar individualmente cada uma das três palavras-chave: Teoria

Matemática da Comunicação, Web Semântica e Processamento de Linguagem Natural, totalizando aproximadamente 341.800 resultados distribuídos entre as três buscas.

Diante do volume expressivo de resultados, adotou-se um processo de triagem em etapas. Inicialmente, realizou-se uma pré-seleção de artigos que contemplavam ao menos duas das três palavras-chave, o que reduziu o conjunto em aproximadamente 60%. Em seguida, procedeu-se a uma nova filtragem com base na leitura de títulos, delimitando o corpus a aproximadamente 100 artigos. Desse conjunto, foram lidos os resumos de todos os trabalhos, com vistas à verificação de aderência à temática investigada, sendo selecionados para leitura integral três artigos de maior relevância e potencial de contribuição teórica para a pesquisa. Essa ampliação documental possibilitou uma análise mais abrangente das conexões entre os três domínios, evidenciando a relevância da Web Semântica como elemento integrador entre os fundamentos matemáticos da comunicação e as tecnologias contemporâneas de processamento e interpretação da linguagem.

CONCLUSÃO

Este estudo investigou as interseções entre a Teoria Matemática da Comunicação, o Processamento de Linguagem Natural (PLN) e a Web Semântica, por meio de levantamento bibliográfico realizado nas bases Web of Science e Google Acadêmico. A busca na Web of Science, conduzida a partir do termo "mathematical theory of communication" e restrita ao tipo documental artigo, resultou em 81 registos únicos analisados, dos quais apenas um correspondente a 1,20% do total estabeleceu conexão explícita com o PLN. Esse dado evidencia uma lacuna significativa na literatura indexada, sugerindo que a interface entre a teoria de Shannon e o PLN, embora teoricamente relevante, ainda não tem sido objeto de investigação sistemática e direta nos periódicos de maior impacto.

A ampliação da pesquisa para o Google Acadêmico, incorporando a Web Semântica como terceiro eixo temático, resultou em um conjunto inicial de aproximadamente 341.800 artigos. Após triagem em etapas pré-seleção por sobreposição de descritores, filtragem por títulos e leitura de resumos, chegou-se a um corpus de estudos com aderência direta à temática proposta, dos quais três artigos foram selecionados para leitura aprofundada por apresentarem maior potencial de contribuição teórica. Os resultados dessa etapa evidenciaram que a Web Semântica desempenha papel relevante como elemento de convergência entre os fundamentos da Teoria Matemática da Comunicação e as aplicações contemporâneas do PLN, especialmente em atividades de recuperação da informação, organização do conhecimento e interpretação semântica de conteúdos digitais.

A análise realizada sugere que conceitos desenvolvidos por Shannon particularmente entropia, probabilidade e redundância permanecem presentes nas bases conceituais e metodológicas que sustentam o PLN contemporâneo, ainda que sua influência nem sempre seja reconhecida de forma explícita na literatura. Conclui-se, portanto, que a interface entre Teoria Matemática da Comunicação, Processamento de Linguagem Natural e Web Semântica constitui um campo promissor de investigação interdisciplinar. A ampliação de estudos nessa área pode contribuir para uma compreensão mais integrada dos fundamentos teóricos das tecnologias contemporâneas de informação e para o desenvolvimento de soluções mais eficientes de representação, processamento e recuperação do conhecimento.

REFERÊNCIAS

CONEGLIAN, Caio Saraiva. Inteligencia artificial e ferramentas da web semantica aplicadas a recuperacao da informacao: um modelo conceitual com foco na linguagem natural. Informacao & Informacao, Londrina, v. 27, n. 2, 2022. Disponivel em: https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/44729. Acesso em: 17 fev. 2026.

SHANNON, Claude Elwood; WEAVER, Warren. The mathematical theory of communication. Urbana: University of Illinois Press, 1949.

SILVA, Luciano Pereira da; SOUZA, Rogerio Joao Lunkes de. A presenca da entropia da informacao no controle orcamentario em ambiente inovador. Revista de Administracao Contemporanea, [S. l.], v. 22, n. 5, p. 736-757, 2018. Disponivel em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1415651917300705. Acesso em: 15 ago. 2025.

DESENVOLVIMENTO DE UM CHATBOT INTELIGENTE PARA SUPORTE ACADÊMICO E ADMINISTRATIVO UNIVERSITÁRIO[40]

ANDRADE, Luiz Henrique Soares Chicareli de*; CONEGLIAN, Caio Saraiva** (orientador)

RESUMO

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento do UNIBOT, assistente virtual universitário criado para a Universidade de Marília (UNIMAR), motivado pelas dificuldades de acesso à informação institucional vivenciadas pelo autor ao ingressar no curso de Inteligência Artificial. O sistema foi construído em arquitetura de três camadas: frontend em React com Vite e Tailwind CSS, backend em Node.js com Express e banco de dados relacional no Supabase (PostgreSQL). A principal contribuição técnica é uma arquitetura de processamento de linguagem natural (NLP) híbrida, que integra o Dialogflow ES do Google Cloud como motor cognitivo principal — responsável pela classificação de intents por aprendizado de máquina, extração de entidades com suporte a sinônimos e gerenciamento de contexto conversacional multi-turno — com um simulador NLP local que assume o processamento de forma transparente quando as credenciais do Google Cloud não estão disponíveis, garantindo tolerância a falhas e viabilizando o desenvolvimento offline sem custo adicional. Ambos os caminhos convergem para um webhook de fulfillment unificado que processa 26 intents mapeados, realiza consultas em tempo real ao banco de dados Supabase com filtros nativos case-insensitive e mantém fallback automático para dicionários locais estáticos. O sistema cobre onze categorias temáticas: coordenação de cursos, blocos acadêmicos, disciplinas e grades curriculares, eventos, biblioteca central, secretaria geral, restaurante universitário, mensalidades, gabinete de professores, FAQ acadêmico e localização de instalações do campus. A interface inclui autenticação de usuários com perfis diferenciados, histórico de conversas sincronizado na nuvem via Row Level Security do Supabase e painel administrativo com operações completas de criação, leitura, atualização e exclusão. Uma suíte de testes automatizada com 72 casos de integração atingiu 100% de aprovação, validando a robustez da arquitetura híbrida em cenários reais de uso acadêmico.

Palavras-chave: assistente virtual; chatbot universitário; processamento de linguagem natural.

ABSTRACT

This paper presents the development of UNIBOT, a university virtual assistant created for the University of Marília (UNIMAR), motivated by the difficulties in accessing institutional information experienced by the author upon entering the Artificial Intelligence program. The system was built on a three-layer architecture: a React frontend with Vite and Tailwind CSS, a Node.js/Express backend, and a relational database on Supabase (PostgreSQL). The main technical contribution is a hybrid NLP architecture that integrates Google Cloud Dialogflow ES as the primary cognitive engine — responsible for machine-learning-based intent

*Aluno de Iniciação Científica (PIIC/UNIMAR), curso de Inteligência Artificial, Universidade de Marília (UNIMAR). E-mail: luizhchicarelli@gmail.com

**Docente do curso de Inteligência Artificial, Universidade de Marília (UNIMAR). E-mail: caioconeglian@unimar.br

classification, entity extraction with synonym support, and multi-turn conversational context management — alongside a local NLP simulator that transparently takes over processing when Google Cloud credentials are unavailable, ensuring fault tolerance and enabling zero-cost offline development. Both paths converge on a unified fulfillment webhook that processes 26 mapped intents, queries the Supabase database in real time through native case-insensitive filters, and maintains automatic fallback to static local dictionaries. The system covers eleven thematic categories: course coordination, academic buildings, course subjects, events, central library, registrar's office, university restaurant, tuition fees, faculty offices, academic FAQ, and campus navigation. The interface includes user authentication with differentiated profiles, cloud-synchronized conversation history via Supabase Row Level Security, and a full administrative panel. An automated test suite with 72 integration cases achieved a 100% pass rate, validating the robustness of the hybrid architecture under real academic usage scenarios.

Keywords: chatbot; natural language processing; university virtual assistant.

INTRODUÇÃO

A transformação digital vem impactando o ambiente universitário, onde o acesso rápido e eficiente à informação tornou-se essencial para estudantes, docentes e servidores. Sistemas automatizados de atendimento baseados em processamento de linguagem natural (NLP) surgem como alternativas viáveis para reduzir a sobrecarga administrativa e melhorar a experiência dos usuários, especialmente em instituições de grande porte (WOLLNY et al., 2021).

O autor vivenciou pessoalmente, ao ingressar na Universidade de Marília (UNIMAR), as dificuldades enfrentadas por alunos nos primeiros dias do curso: ausência de informações centralizadas, incerteza sobre a localização de setores e dependência de colegas mais experientes para responder dúvidas simples. Perguntas como "onde fica o bloco do meu curso?", "qual o e-mail do coordenador?" ou "qual o cardápio do RU hoje?" demandavam tempo e estavam dispersas em múltiplos canais (ARAÚJO, 2020).

Essa experiência motivou o desenvolvimento do UNIBOT, assistente virtual universitário que centraliza informações acadêmicas e administrativas em uma interface conversacional acessível pelo navegador. O projeto une propósito social — facilitar a integração de novos alunos — e profundidade técnica, aplicando conceitos do curso de Bacharelado em Inteligência Artificial em uma solução de NLP híbrida com banco de dados em tempo real.

DESENVOLVIMENTO

A arquitetura do UNIBOT é composta por três camadas integradas. O frontend foi desenvolvido em React 19 com Vite 8 e Tailwind CSS v4, incluindo uma interface pública de chat com histórico de sessões, autenticação de usuários com perfis diferenciados — visitante, aluno, professor, funcionário e administrador — e um painel administrativo com operações completas de criação, leitura, atualização e exclusão para todas as entidades do banco de dados. A autenticação utiliza o módulo Supabase Auth com verificação de perfil na tabela usuarios, implementando controle de acesso baseado na coluna is_admin e políticas de Row Level Security (RLS) que garantem que cada usuário acesse exclusivamente seus próprios registros (GOOGLE CLOUD, 2025).

O backend é um servidor Node.js com Express estruturado em duas rotas principais. A rota POST /webhook é o núcleo de fulfillment compatível com o protocolo do Dialogflow ES: recebe o payload estruturado, executa a lógica de negócio da UNIMAR, realiza consultas ao Supabase com filtros nativos case-insensitive via método .ilike() e retorna respostas formatadas com comandos de gerenciamento de contexto, incluindo outputContexts e lifespanCount. A rota POST /chat é o roteador conversacional híbrido: em produção, repassa a mensagem ao Dialogflow Cloud via SessionsClient, que aplica aprendizado de máquina para classificar intents e extrair entidades com suporte a sinônimos e variações linguísticas; na ausência de credenciais, ativa automaticamente o simulador NLP local de forma imperceptível ao usuário (RUSSELL; NORVIG, 2020).

A integração com o Dialogflow ES em produção opera em três etapas: (1) Classificação Cognitiva, na qual o Dialogflow analisa a mensagem com modelos de ML e mapeia a intent correspondente, como Coordenação - Consulta ou Disciplinas - Detalhes; (2) Extração de Entidades, identificando parâmetros com flexibilidade a sinônimos, por exemplo, @curso = Inteligência Artificial e @info_coordenador = email; e (3) Gerenciamento de Contexto, que controla os contextos ativos com seus lifespanCounts, como coordenacao_detalhes ou disciplina_selecionada. O simulador NLP local replica esse comportamento por meio de detecção de entidades com expressões regulares e limitadores de palavra (word boundaries), evitando colisões de siglas curtas, normalização Unicode NFD para correspondência sem acentos e gerenciamento de sessões em memória com decremento de lifespan por turno idêntico ao ciclo de vida do Dialogflow Cloud (JURAFSKY; MARTIN, 2021).

O banco de dados Supabase (PostgreSQL) contém nove tabelas operacionais — blocos, cursos, disciplinas, professores, coordenadores, eventos, biblioteca, secretaria e ru — além de duas tabelas de autenticação: usuarios e conversas. A tabela conversas armazena o histórico de cada usuário no formato JSONB, protegido por políticas RLS de propriedade individual. Um trigger PostgreSQL criado via função handle_new_user() insere automaticamente o perfil do usuário na tabela usuarios a cada novo cadastro, prevenindo inconsistências. Quando consultas ao Supabase retornam vazias, o webhook aciona dicionários locais estáticos com dados completos de todas as entidades, garantindo disponibilidade contínua — padrão conhecido como graceful degradation.

O sistema cobre onze categorias temáticas: coordenação de cursos, blocos acadêmicos, disciplinas e grades curriculares, eventos, biblioteca central, secretaria geral, restaurante universitário com cardápios diários, mensalidades por curso, gabinete de professores, FAQ acadêmico e localização de instalações do campus. Para validação, foi desenvolvida uma suíte de testes automatizada em Node.js com 72 casos de integração em linguagem natural, cobrindo todos os 26 intents, fluxos de contexto multi-turno e transições de follow-up. A suíte atingiu 100% de aprovação com zero falhas, demonstrando estabilidade no processamento de requisições e eficiência nas respostas conversacionais (SERBAN et al., 2016).

CONCLUSÃO

O UNIBOT demonstrou ser uma solução viável e eficiente para a centralização do atendimento informacional universitário. A arquitetura NLP híbrida adotada — com o Dialogflow ES como motor cognitivo principal e o simulador local como camada de tolerância a falhas — permitiu

que todos os 72 casos de teste fossem aprovados integralmente, cobrindo os 26 intents com transições de contexto corretas. O desenvolvimento do projeto proporcionou ao pesquisador aprendizado técnico expressivo em áreas que eram inicialmente desconhecidas, como JavaScript, integração de sistemas e design de fluxos conversacionais, refletindo o processo de amadurecimento ao longo da iniciação científica. A convergência dos dois caminhos NLP para um webhook unificado simplificou a manutenção e garantiu comportamento consistente independentemente do modo de operação. Como trabalhos futuros, destacam-se a integração com o sistema acadêmico real da UNIMAR para consultas de notas e frequências, a realização de testes de usabilidade com estudantes reais, a disponibilização do chatbot no site institucional e no WhatsApp, e a avaliação de migração para Dialogflow CX para suporte a fluxos conversacionais mais complexos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Eduardo Fernando dos Santos. Solução Chatbot no Ambiente Acadêmico da UFRJ. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Computação e Informação) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/18243/1/monopoli10030748.pdf. Acesso em: 30 ago. 2025.

GOOGLE CLOUD. Dialogflow ES Documentation. [S. l.], 2025. Disponível em: https://cloud.google.com/dialogflow/es/docs. Acesso em: 10 maio 2026.

JURAFSKY, D.; MARTIN, J. Speech and Language Processing. 3. ed. Pearson, 2021.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. Inteligência Artificial. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2020.

SERBAN, I. V. et al. Building End-to-End Dialogue Systems Using Generative Hierarchical Neural Network Models. AAAI, 2016. Disponível em: https://cdn.aaai.org/ojs/9883/9883-13-13411-1-2-20201228.pdf. Acesso em: 16 set. 2025.

SUPABASE. Supabase Documentation: Authentication, Row Level Security and PostgREST. Disponível em: https://supabase.com/docs. Acesso em: 15 maio 2026.

WOLLNY, S. et al. Are we there yet? A systematic literature review on chatbots in education. Frontiers in Artificial Intelligence, v. 4, 2021. Disponível em: https://www.frontiersin.org/journals/artificial-intelligence/articles/10.3389/frai.2021.654924/full. Acesso em: 20 ago. 2025.

Medicina

QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIAS DE COLOSTOMIA E ÍLEOSTOMIA: FATORES ASSOCIADOS À ADAPTAÇÃO PSICOSSOCIAL E FUNCIONAL NO PÓS-OPERATÓRIO

OLIVEIRA, Mariana Chiavelli*; SOUZA, Isadora Santos Coutinho*; BENKE, Isabela Bonilla*; LEITE, Larissa Soares*; ROSSI, Arielle Servato*; PEREIRA, Sophia Lemes*; JUNIOR, Marcos Alberto Pagani (orientador)**

RESUMO

As cirurgias de confecção de estomas intestinais, compreendendo a colostomia e a ileostomia, constituem intervenções cirúrgicas essenciais e frequentemente salvadoras no manejo terapêutico de condições patológicas graves, tais como o câncer colorretal, as doenças inflamatórias intestinais severas, os traumas abdominais e as síndromes obstrutivas agudas. Embora o avanço dessas técnicas cirúrgicas seja inegavelmente fundamental para a preservação da vida e para a melhora do prognóstico clínico de longo prazo, tais procedimentos impõem desafios diários profundos que extrapolam, de maneira significativa, a recuperação puramente fisiológica e anatômica. Estas intervenções alteram drasticamente o esquema corporal, a percepção da autoimagem e a dinâmica funcional do trato gastrointestinal, impactando de forma negativa e multidimensional a qualidade de vida (QV) dos indivíduos nas esferas física, emocional e social. Evidências científicas atuais demonstram claramente que a adaptação no período pós-operatório esbarra em obstáculos psiquiátricos e psicológicos substanciais, com destaque para a incidência alarmante de transtornos depressivos, crises de ansiedade crônica e extrema dificuldade de aceitação da nova realidade corporal. Somado a esse sofrimento interno, o estigma social associado ao uso contínuo da bolsa coletora de ostomia, o medo constante de vazamentos e as restrições mecânicas rigorosas frequentemente inviabilizam a plena reintegração profissional, afetando a capacidade laborativa, a vida sexual e o convívio social do paciente estomizado. Apesar da gravidade comprovada desse adoecimento mental e funcional, observa-se uma lacuna persistente na literatura médica atual e na prática assistencial, que tendem a fundamentar-se em um modelo estritamente biomédico. Esse modelo supervaloriza o manejo de complicações cirúrgicas e alterações dermatológicas periestomais, negligenciando a mensuração sistemática e a intervenção terapêutica sobre os cruciais fatores psicossociais. Essa deficiência assistencial também é observada na prática clínica diária do Hospital Beneficente da Universidade de Marília (UNIMAR), onde o acompanhamento ambulatorial pós-operatório revela taxas preocupantes de distúrbios emocionais e isolamento. Visando preencher essa lacuna científica, o presente estudo objetiva investigar detalhadamente a influência dos determinantes psicossociais e funcionais na qualidade de vida de pacientes estomizados na realidade brasileira, aplicando os questionários validados SF-36 e EQ-5D. Diante da alta demanda epidemiológica local, a pesquisa mapeará essas fragilidades para fornecer subsídios científicos que orientem protocolos de suporte biopsicossocial holístico.

Palavras-chave: Adaptação psicossocial; Colostomia e Ileostomia; Qualidade de vida

ABSTRACT

*Acadêmicos do Curso de Medicina da Universidade de Marília, UNIMAR
**Docente do Curso de Medicina da Universidade de Marília, UNIMAR

The surgical creation of intestinal stomas, comprising colostomy and ileostomy, constitutes an essential and often life-saving surgical intervention in the therapeutic management of severe pathological conditions, such as colorectal cancer, severe inflammatory bowel diseases, abdominal trauma, and acute obstructive syndromes. Although the advancement of these surgical techniques is undeniably fundamental for the preservation of life and the improvement of long-term clinical prognosis, such procedures impose profound daily challenges that significantly extrapolate purely physiological and anatomical recovery. These interventions drastically alter body schema, self-image perception, and the functional dynamics of the gastrointestinal tract, negatively and multidimensionally impacting the individuals' quality of life (QOL) in the physical, emotional, and social spheres. Current scientific evidence clearly demonstrates that adaptation in the postoperative period encounters substantial psychiatric and psychological obstacles, highlighting the alarming incidence of depressive disorders, chronic anxiety crises, and extreme difficulty in accepting the new bodily reality. Added to this internal suffering, the social stigma associated with the continuous use of the ostomy collection bag, the constant fear of leaks, and rigorous mechanical restrictions frequently hinder full professional reintegration, affecting the ostomized patient's working capacity, sexual life, and social interaction. Despite the proven severity of this mental and functional illness, a persistent gap is observed in current medical literature and clinical practice, which tend to be based on a strictly biomedical model. This model overvalues the management of surgical complications and peristomal dermatological alterations, neglecting the systematic measurement and therapeutic intervention concerning crucial psychosocial factors. This deficiency in care is also observed in the daily clinical practice of the Hospital Beneficente da Universidade de Marília (UNIMAR), where postoperative outpatient follow-up reveals concerning rates of emotional disorders and isolation. Aiming to fill this scientific gap, the present study aims to investigate in detail the influence of psychosocial and functional determinants on the quality of life of ostomized patients in the Brazilian reality, applying the validated SF-36 and EQ-5D questionnaires. Given the high local epidemiological demand, the research will map these vulnerabilities to provide scientific evidence that guides holistic biopsychosocial support protocols.

Keywords: Psychosocial adaptation; Colostomy and ileostomy; Quality of life.

INTRODUÇÃO

As cirurgias de colostomia e ileostomia são intervenções essenciais para o tratamento de condições intestinais graves, como câncer colorretal, doenças inflamatórias intestinais e obstruções intestinais. Embora esses procedimentos sejam fundamentais para salvar vidas e melhorar o prognóstico clínico, eles impõem desafios significativos aos pacientes, tanto no âmbito físico quanto psicossocial. A qualidade de vida (QV) dos indivíduos submetidos a essas cirurgias tem sido amplamente discutida na literatura, destacando-se impactos negativos nas dimensões emocional, social e funcional. Estudos recentes apontam que a adaptação pós-operatória envolve não apenas a recuperação física, mas também a superação de desafios emocionais, como depressão, ansiedade e alterações na autoimagem. Pacientes colostomizados frequentemente relatam dificuldades na reintegração social e profissional, devido ao estigma associado ao uso da bolsa coletora e às limitações impostas pela cirurgia. Entretanto, grande parte das pesquisas existentes concentra-se em aspectos fisiológicos e clínicos, negligenciando a análise dos fatores psicossociais, que exercem influência direta na percepção de bem-estar e qualidade de vida. No contexto do Hospital Beneficente da Universidade de Marília (UNIMAR), observa-se que muitos pacientes submetidos a colostomia e ileostomia enfrentam sofrimento emocional significativo após o procedimento, incluindo altos índices de ansiedade

e depressão. Esse cenário evidencia a necessidade de estratégias de cuidado mais abrangentes, que considerem o suporte psicológico e social como parte integrante do processo de reabilitação. Dessa forma, o tema central deste estudo é a avaliação da qualidade de vida de pacientes submetidos a colostomia e ileostomia, considerando fatores físicos, emocionais e funcionais. O problema de pesquisa consiste em compreender como os aspectos psicossociais e funcionais interferem na qualidade de vida desses pacientes no contexto brasileiro, especialmente em Marília-SP. A importância deste trabalho reside na contribuição científica e prática que ele oferece: ao identificar os principais fatores que afetam o bem-estar dos pacientes colostomizados, o estudo busca subsidiar a criação de programas de suporte psicossocial e estratégias de cuidado centradas no paciente, promovendo uma recuperação mais humanizada e eficaz

DESENVOLVIMENTO

Trata-se de um estudo observacional, de corte transversal e caráter analítico-descritivo, desenvolvido no Hospital Beneficente da Universidade de Marília (UNIMAR), localizado no município de Marília, São Paulo. A pesquisa tem como propósito avaliar a influência de fatores psicossociais e funcionais na qualidade de vida de pacientes submetidos a cirurgias de colostomia e ileostomia, utilizando instrumentos padronizados e validados. Foram considerados elegíveis indivíduos adultos, com idade igual ou superior a 18 anos, que tenham sido submetidos a procedimentos cirúrgicos de colostomia ou ileostomia, seja em caráter eletivo ou de urgência, no referido hospital. Foram excluídos pacientes com déficits cognitivos que impossibilitassem o entendimento e o preenchimento dos questionários, bem como aqueles que não concordassem em participar voluntariamente da pesquisa. A amostra será composta por aproximadamente 30 pacientes, selecionados por conveniência entre os atendidos no Ambulatório de Cirurgia Geral e entre os pacientes hospitalizados nas enfermarias cirúrgicas da instituição. Os dados serão obtidos por meio de um questionário social estruturado, composto por três seções principais: dados sociodemográficos, incluindo sexo, idade, escolaridade e estado civil, a fim de caracterizar o perfil dos participantes; dados clínicos e antropométricos, com registro de peso, altura e informações relacionadas à condição de saúde atual; e avaliação da qualidade de vida, realizada através dos instrumentos SF-36 (Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey) e EQ-5D (EuroQol Five Dimensions Questionnaire), ambos validados e amplamente utilizados em estudos de avaliação de qualidade de vida, sendo empregadas versões em português adaptadas conforme as necessidades do presente estudo. A coleta de dados será realizada entre junho e dezembro de 2025, de forma presencial, tanto no Ambulatório de Cirurgia Geral quanto nas enfermarias cirúrgicas do hospital. Antes da aplicação, os participantes serão informados sobre os objetivos e a natureza do estudo, garantindo sigilo e confidencialidade das informações. Após o esclarecimento, será apresentado e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo a participação totalmente voluntária e sem prejuízo em caso de recusa. O projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Marília (UNIMAR), seguindo as diretrizes da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos

CONCLUSÃO

A avaliação da qualidade de vida em pacientes submetidos à confecção de colostomia e ileostomia revela que o procedimento, embora frequentemente curativo ou essencial para o controle da doença de base, impõe uma morbidade física e psicossocial profunda que transcende o sucesso cirúrgico. Nesta amostra, evidenciou-se um franco declínio na autopercepção de

saúde em relação ao período prévio, acompanhado por uma expectativa pessimista quanto ao prognóstico funcional por parte de metade dos pacientes.

Do ponto de vista físico e funcional, a presença do estoma resulta em incapacidade motora precoce e dependência significativa. A expressiva limitação para a deambulação, a restrição quase total para atividades de moderado a alto esforço e a perda de autonomia para Atividades de Vida Diária (AVDs) básicas — como o autocuidado e a higiene pessoal — refletem o medo de complicações mecânicas, como a hérnia paraestomal, e a debilidade inerente ao pós-operatório crônico. Associado a isso, a alta prevalência de dor contínua consolida o comprometimento da autonomia física dessa população.

No âmbito psicossocial, a pesquisa destacou uma fadiga mental severa. A incidência de ansiedade e depressão atinge a grande maioria dos pacientes, gerando um esgotamento crônico que impacta diretamente a função executiva. Esse sofrimento emocional mostrou-se como o fator determinante para a queda absoluta da produtividade laboral, uma vez que a totalidade dos indivíduos relatou perda na capacidade de manter o cuidado e a qualidade na execução de suas tarefas diárias, além de um isolamento social expressivo em metade da amostra.

Conclui-se, portanto, que a adaptação ao estoma intestinal é uma síndrome de impacto global na vida do paciente. Os dados reforçam a necessidade urgente de que as equipes cirúrgicas integrem protocolos de reabilitação multidisciplinar precoce — envolvendo suporte de enfermagem estomaterapeuta, fisioterapia motora/pélvica e intervenção psicoterapêutica contínua. Somente uma abordagem holística é capaz de mitigar o isolamento social, resgatar a capacidade laborativa e devolver a qualidade de vida e a dignidade a esses pacientes no seguimento ambulatorial.

REFERÊNCIAS

SILVA, A. S. et al. Considerando-se os tipos de incontinência fecal: análise da eliminação fecal em pacientes adultos. Revista Brasileira de Enfermagem, [S.l.], v. 73, n. 6, p. 1-7, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/reben/a/5GDzqDd6pYcQzmvrsBSMQBR. Acesso em: 22 jan. 2025.

Sánchez, M., et al. (2023). Quality of Life in Patients with Ostomies: A Psychological Perspective. Journal of Gastrointestinal Surgery, 27(3), 435-442. doi:10.1007/s11605-022-05810-0.

Alharbi, F., et al. (2022). Psychosocial Challenges in Patients with Ileostomy and Colostomy: A Review of Current Literature. Journal of Clinical Nursing, 31(7-8), 1059-1068. doi:10.1111/jocn.15934.

Costa, L., et al. (2021). The Role of Psychological Support in Post-Ostomy Care: Impact on Quality of Life and Emotional Well-being. Journal of Psychosomatic Research, 132, 109-116. doi:10.1016/j.jpsychores.2020.109241.

OMS. (2021). Câncer Colorretal e Impactos da Cirurgia de Estoma: Relatório Global. Organização Mundial da Saúde.

SEQUELAS, MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS NA ERA PÓS-COVID-19 E A MEDICINA DO TEMPO PRESENTE[42]

FEITOSA, Amanda Paiva (Autora)[*]; PAULA, Larissa Almeida Araújo de (Coautor)[**]; GERARDINI, Maria Eduarda (Coautor)[**]; MEDEIROS, Rodolfo de Oliveira (Orientador)[***].

RESUMO

A pandemia causada pelo novo coronavírus representou uma séria ameaça à saúde pública global e a persistência de sintomas após a infecção inicial pelo Sars-CoV-2 evidenciou que as repercussões da Covid-19 transcendem a fase aguda da doença, caracterizando a "Covid longa" ou "Síndrome/Condições pós-Covid". Na era pós-Covid, observa-se o surgimento de sequelas clínicas como fadiga, dispneia, ansiedade, depressão, distúrbios do sono, confusão mental e mialgia, exigindo uma abordagem médica ampliada e integradora. Esta pesquisa teve como objetivo identificar e refletir sobre as principais sequelas e manifestações clínicas em pacientes infectados pela Covid-19, bem como compreender como esses pacientes significam as possíveis sequelas pós-infecção. Trata-se de uma Pesquisa de Campo, de abordagem Qualitativa, fundamentada na Teoria das Representações Sociais. O estudo foi desenvolvido no Ambulatório de Cardiologia da Universidade de Marília (UNIMAR), com pacientes que apresentam sequelas pós-Covid-19. Participaram do estudo quatro pacientes com manifestações persistentes associadas à infecção. Os discursos evidenciaram percepção de ruptura entre o "antes" e o "depois" da infecção, marcada por sintomas persistentes, reorganização do cotidiano e necessidade de adaptação frente às limitações físicas e emocionais. A vacinação emergiu como elemento central nas representações sobre proteção e esperança coletiva. Conclui-se que as sequelas pós-Covid envolvem impactos físicos, emocionais e sociais que interferem na funcionalidade, autonomia e qualidade de vida.

Palavras chave: COVID-19; Sequelas; Síndrome de Pós-COVID-19 Aguda.

ABSTRACT

The pandemic caused by the novel coronavirus represented a serious threat to global public health, and the persistence of symptoms after the initial Sars-CoV-2 infection demonstrated that the repercussions of Covid-19 transcend the acute phase of the disease, characterizing "Long Covid" or "Post-Covid Conditions/Syndrome". In the post-Covid era, the emergence of clinical sequelae such as fatigue, dyspnea, anxiety, depression, sleep disorders, mental confusion, and myalgia has been observed, requiring a broader and more integrative medical approach. This research aimed to identify and reflect on the main sequelae and clinical manifestations in patients infected with Covid-19, as well as to understand how these patients perceive possible post-infection sequelae. This is a Field Research study with a Qualitative approach, based on the Theory of Social Representations. The study was conducted at the Cardiology Outpatient Clinic of the University of Marília (UNIMAR), with patients presenting post-Covid-19

*Discente Voluntária PIIC/Unimar de Inciação Científica, curso de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)
**Coautoras, Acadêmicas do Curso de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)
**Docente Orientador de Iniciação Científica, curso de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)

sequelae. Four patients with persistent manifestations associated with the infection participated in the study. The reports revealed a perception of rupture between the “before” and “after” the infection, marked by persistent symptoms, reorganization of daily life, and the need for adaptation to physical and emotional limitations. Vaccination emerged as a central element in representations of protection and collective hope. It was concluded that post-Covid sequelae involve physical, emotional, and social impacts that interfere with functionality, autonomy, and quality of life.

Keywords: COVID-19; Post-Acute COVID-19 Syndrome; Sequelae.

INTRODUÇÃO

A pandemia causada pelo novo coronavírus, nomeado oficialmente de “Covid-19” pela Organização Mundial da Saúde (OMS), representou uma séria ameaça à saúde pública global, provocando profundos impactos sociais e sanitários e um expressivo aumento das taxas de morbidade e mortalidade, configurando um cenário de emergência internacional (PIRES BRITO et al., 2020). Mesmo após o controle relativo da disseminação viral, a persistência de sintomas em indivíduos recuperados da infecção pelo Sars-CoV-2 tem evidenciado que as repercussões da Covid-19 transcendem a fase aguda da doença. Diversos pacientes passaram a relatar um conjunto de manifestações clínicas que permanecem ou surgem cerca de quatro ou mais semanas após a infecção inicial e que não podem ser justificados por um diagnóstico alternativo (BATISTA et al., 2024), caracterizando o fenômeno denominado “Covid longa” ou “Síndrome/Condições pós-Covid” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2023).

O mecanismo de invasão do Sars-Cov-2 ocorre a partir da interação entre as proteínas da espícula viral (*S-spike*) e a Enzima Conversora da Angiotensina 2 (ECA2) (YAN et al., 2020). A infecção desencadeia regulação negativa da expressão de ECA2, levando ao aumento da produção de angiotensina II e à maior permeabilidade vascular e potencial dano pulmonar (FAVALLI et al., 2020). Paralelamente, a patogênese é agravada pela Síndrome de Liberação de Citocinas (SLC), caracterizada por resposta inflamatória exacerbada, resultando em falência de múltiplos órgãos e lesões pulmonares, renais e cardíacas (DA SILVEIRA CESPEDES; DE SOUZA, 2020).

As manifestações clínicas iniciais abrangem desde quadros assintomáticos até formas graves e potencialmente fatais (LAI et al., 2020). Foram observados sintomas como febre, tosse, fadiga, mialgias, cefaleia, hemoptise, dispneia e diarreia. As complicações podem levar à Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo Grave (SRAG), lesão cardíaca ou renal, infecção secundária e choque (XAVIER et al., 2020).

Na era pós-Covid, observa-se o surgimento de um conjunto diversificado de sequelas clínicas, como fadiga, mal-estar pós-esforço, distúrbios do sono, dispneia, ansiedade, depressão, confusão mental, perda de concentração, alteração do olfato, tosse persistente e mialgia (KUODI et al., 2023). Essas manifestações refletem efeitos fisiopatológicos, psicossociais e funcionais deixadas pela pandemia, exigindo uma abordagem médica ampliada e integradora.

Dessa forma, compreender as variáveis que norteiam o surgimento e a evolução das sequelas em pacientes que contraíram o vírus torna-se fundamental para a definição de terapêuticas adequadas e estratégias de reabilitação. Assim, esta pesquisa tem como objetivo identificar e

refletir sobre as principais sequelas e manifestações clínicas em pacientes que foram infectados pela Covid-19, bem como compreender como esses pacientes significam as possíveis sequelas pós-infecção, visando o estabelecimento de condutas terapêuticas apropriadas sob a perspectiva da clínica ampliada.

DESENVOLVIMENTO

Metodologia

Trata-se de uma Pesquisa de Campo, de abordagem Qualitativa, fundamentada nos pressupostos da Teoria das Representações Sociais (TRS), voltada à compreensão dos significados, crenças, valores e atitudes dos atores sociais, acerca das sequelas pós-Covid-19 (MINAYO, 2013). A TRS busca compreender a construção e o uso do conhecimento no cotidiano, considerando as percepções e interpretações elaboradas sobre determinado fenômeno, articulando o universo consensual, ligado à experiência cotidiana, e o universo reificado, vinculado ao conhecimento científico (LAFEVRE; LAFEVRE, 2012).

O estudo foi desenvolvido no Ambulatório de Cardiologia da Universidade de Marília (UNIMAR), com pacientes que ficaram internados no Hospital da UNIMAR durante a pandemia da Covid-19 e que apresentam manifestações ou sequelas pós-Covid-19. Os dados foram coletados por meio de entrevistas gravadas, baseadas em questões direcionadoras. Para a análise dos dados, utilizou-se a Análise de Conteúdo na Modalidade Temática, que examina o corpus das mensagens e permite ampliar os fenômenos interpretativos com base em critérios científicos. A análise foi realizada em três etapas: Pré-análise, com a organização e constituição do corpus; Exploração do Material, com a categorização e ligação dos núcleos de sentido; e Interpretação dos Resultados, com a inferência e análise final dos conteúdos, considerando o referencial teórico e os objetivos da pesquisa (BARDIN, 2016). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) com Seres Humanos da Universidade de Marília, sob o número CAAE 86007724.6.0000.5496.

Resultados

Caracterização dos participantes

Participaram do estudo quatro pacientes acompanhados no ambulatório de cardiologia de um hospital escola do interior de São Paulo, com idades entre 37 e 58 anos. Todos apresentaram quadros sintomáticos de Covid-19 entre 2020 e 2021, com necessidade de atendimento hospitalar, sendo dois casos com internação prolongada e uso de oxigenoterapia. Após a fase aguda, relataram manifestações persistentes.

Categoria 1: O corpo que não retornou ao estado anterior: persistência de sintomas e novas limitações funcionais

Os discursos evidenciaram a percepção de ruptura entre o “antes” e o “depois” da infecção. Os participantes relataram sintomas persistentes, como dor crônica, fadiga, perda de força, alterações neurológicas e respiratórias, que interferem nas atividades cotidianas. Os relatos indicam a construção de uma representação do corpo fragilizado.

Categoria 2: A Covid como marco biográfico: emergência de condições crônicas e mudanças no estado de saúde

Observou-se a compreensão da Covid-19 como evento desencadeador de doenças crônicas, especialmente metabólicas e cardiovasculares. A infecção é narrada como um ponto de virada na trajetória de saúde, marcando a passagem para acompanhamento médico contínuo e uso diário de medicações, reforçando a representação da Covid como agente desencadeador de cronicidade.

Categoria 3: Impactos no cotidiano: adaptações, medos e reorganização da vida diária

As limitações físicas e clínicas repercutem diretamente no cotidiano, exigindo adaptações práticas e emocionais. Os participantes relataram necessidade de modificar rotinas, reduzir esforços e reorganizar tarefas, produzindo sensação de dependência e medo de agravar os sintomas. Também foram observadas estratégias de enfrentamento e adaptação, evidenciando tensão entre vulnerabilidade e resiliência.

Categoria 4: Vacinação e cuidado: a ciência como proteção e esperança coletiva

A vacinação emergiu como elemento central nas representações sobre proteção e superação da pandemia. Os participantes manifestaram percepção positiva em relação às vacinas, associando-as à redução de casos graves e à preservação da vida. A imunização foi compreendida como proteção individual e responsabilidade coletiva, reforçando sentidos de cuidado, solidariedade e prevenção.

Discussão

As experiências no período pós-Covid-19 ultrapassam a dimensão estritamente clínica, revelando repercussões que envolvem sentidos e significados construídos socialmente acerca do corpo, do adoecimento e do cuidado. Sob a ótica da Teoria das Representações Sociais, as sequelas configuram formas de ressignificar a própria trajetória de vida. A literatura caracteriza a condição pós-Covid pela persistência de múltiplos sintomas, cognitivos, emocionais, motores e sensoriais, que afetam diretamente o desempenho funcional e a qualidade de vida, produzindo uma ruptura corporal, na qual o corpo passa a ser reconhecido como fonte de limitação e vulnerabilidade (IDA et al., 2024; LASTE MACAGNAN; DIAZ MEDINA; VESTENA ZILLMER, 2025).

A infecção é narrada como marco temporal que separa o “antes saudável” do “depois medicado”. Evidências apontam o aumento do risco de diabetes mellitus de início recente (NODAC) e hipertensão arterial como desfechos pós-Covid, possivelmente ligados à resposta inflamatória sistêmica e à interação com a enzima ACE-2. Esse cenário reforça a transição para a condição de paciente crônico e a medicalização da vida cotidiana (KIM et al., 2023; SCHMIDT-LAUBER et al., 2023).

Os impactos psicossociais geram prejuízos à identidade produtiva e à autonomia básica. Diante das limitações, os sujeitos desenvolvem estratégias de enfrentamento baseadas na resiliência e

no suporte social para reconstruir a qualidade de vida (MALIK et al., 2022; MOISOGLOU et al., 2024). Por fim, a vacinação é representada como símbolo de proteção e esperança coletiva, fundamentada na confiança social nas intervenções científicas e na sua efetividade na prevenção de hospitalizações e mortes, sendo assimilada como responsabilidade coletiva e compromisso ético com a saúde da comunidade (TENFORDE et al., 2021).

CONCLUSÃO

Conclui-se que as sequelas pós-Covid repercutem para além da dimensão biológica, envolvendo impactos físicos, emocionais e sociais que interferem diretamente na funcionalidade, autonomia e qualidade de vida. Os participantes significaram a experiência pós-Covid como um processo marcado pela persistência de sintomas, reorganização do cotidiano e transição para a condição de paciente crônico. Dessa forma, os achados reforçam a importância de estratégias terapêuticas e de reabilitação pautadas na clínica ampliada, considerando também as dimensões subjetivas e psicossociais do adoecimento.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. Análise de conteúdo. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BATISTA, Karina Barros Calife *et al.* Overview of long COVID in Brazil: A preliminary analysis of a survey to think about health policies. Cadernos de Saude Publica, v. 40, n. 4, 2024.

DA SILVEIRA CESPEDES, Mateus; DE SOUZA, José Carlos Rosa Pires. Sars-CoV-2: A clinical update - II. Revista da Associacao Medica BrasileiraAssociacao Medica Brasileira, , 1 abr. 2020.

FAVALLI, Ennio Giulio *et al.* COVID-19 infection and rheumatoid arthritis: Faraway, so close! Autoimmunity ReviewsElsevier B.V., , 1 maio 2020.

IDA, Fernando Shizuo *et al.* Síndrome pós-COVID-19: sintomas persistentes, impacto funcional, qualidade de vida, retorno laboral e custos indiretos - estudo prospectivo de casos 12 meses após a infecção. Cadernos de Saúde Pública, v. 40, n. 2, 2024.

KIM, Sun H. *et al.* New-Onset Diabetes After COVID-19. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 2023.

KUODI, Paul *et al.* Characterization of post-COVID syndromes by symptom cluster and time period up to 12 months post-infection: A systematic review and meta-analysis. International Journal of Infectious Diseases, v. 134, p. 1–7, 1 set. 2023.

LAI, Chih Cheng *et al.* Asymptomatic carrier state, acute respiratory disease, and pneumonia due to severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2): Facts and myths. Journal of Microbiology, Immunology and InfectionElsevier Ltd, , 1 jun. 2020.

LASTE MACAGNAN, Kelly; DIAZ MEDINA, Blanca Alejandra; VESTENA ZILLMER, Juliana Graciela. Experiências corporais e repercussões da condição pós-COVID-19 nas atividades da vida diária. Enfermería: Cuidados Humanizados, v. 14, n. 2, 2025.

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A. M. C. Pesquisa de representação social: um enfoque qualiquantitativo. 2. ed. Brasília: Liber Livro, 2012.

MALIK, Preeti *et al.* Post-acute COVID-19 syndrome (PCS) and health-related quality of life (HRQoL)—A systematic review and meta-analysis. Journal of Medical Virology, v. 94, n. 1, 2022.

MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec, 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. ATUALIZAÇÕES ACERCA DAS "CONDIÇÕES PÓS-COVID" NO ÂMBITO DO MINISTÉRIO DA SAÚDE NOTA TÉCNICA N.º 57/2023-DGIP/SE/MS. *[S.l.: S.n.]*. Disponível em: <www.saude.gov.br>.

MOISOGLOU, Ioannis *et al.* Resilience and Social Support Improve Mental Health and Quality of Life in Patients with Post-COVID-19 Syndrome. European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education, v. 14, n. 1, 2024.

PIRES BRITO, Sávio Breno *et al.* Pandemia da COVID-19: o maior desafio do século XXI. Vigilância Sanitária em Debate, v. 8, n. 2, p. 54–63, 29 maio 2020.

SCHMIDT-LAUBER, Christian *et al.* Increased blood pressure after nonsevere COVID-19. Journal of Hypertension, v. 41, n. 11, 2023.

TENFORDE, Mark W. *et al.* Sustained Effectiveness of Pfizer-BioNTech and Moderna Vaccines Against COVID-19 Associated Hospitalizations Among Adults — United States, March–July 2021. MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report, v. 70, n. 34, 2021.

XAVIER, Analucia R. *et al.* COVID-19: Clinical and laboratory manifestations in novel coronavirus infection. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, v. 56, 1 jan. 2020.

YAN, Renhong *et al.* Structural basis for the recognition of SARS-CoV-2 by full-length human ACE2Science. *[S.l.: S.n.]*.

DA TEORIA À PRÁTICA: IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM MODELO DE USO RACIONAL DA ÁGUA EM UMA UNIVERSIDADE DO INTERIOR DE SÃO PAULO[43]

RUDSIT, Beatriz Aranha*; SANTOS, Iasmin Orihashi dos*, LEITE, Beatriz Dias de Paula*; ROQUE, Domingos Donizete**

RESUMO

A água é um recurso essencial para a manutenção da vida, das atividades humanas e do equilíbrio ambiental, porém o desperdício e o uso inadequado dos recursos hídricos têm intensificado os problemas relacionados à escassez de água em diferentes contextos sociais. No

* Acadêmica de Medicina , Universidade de Marília (UNIMAR)

** Docente do Curso de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)

Autor correspondente: biaamiddle@gmail.com

ambiente universitário, caracterizado pela circulação diária de grande número de pessoas, o elevado consumo hídrico reforça a necessidade de adoção de práticas sustentáveis e estratégias voltadas ao uso racional da água. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo implementar e avaliar um modelo de uso racional da água em uma universidade do interior do estado de São Paulo, associando ações educativas e intervenções estruturais voltadas à sustentabilidade ambiental. A pesquisa foi desenvolvida na Universidade de Marília, utilizando abordagem exploratório-descritiva com métodos qualitativos e quantitativos. Inicialmente, realizou-se revisão bibliográfica sobre sustentabilidade, educação ambiental e gestão hídrica em instituições de ensino superior. Posteriormente, foi realizado diagnóstico do consumo de água no campus universitário, identificando desperdícios relacionados principalmente ao uso inadequado de torneiras convencionais. As intervenções implementadas incluíram campanhas educativas de conscientização ambiental e substituição de torneiras convencionais por torneiras automáticas em áreas estratégicas da universidade. Após as intervenções, aplicou-se questionário à comunidade acadêmica para avaliação da percepção sobre as mudanças realizadas. Participaram da pesquisa 24 indivíduos, entre estudantes do curso de Medicina e funcionárias da limpeza da instituição. Os resultados demonstraram elevada aceitação das torneiras automáticas, sendo que 91,7% dos participantes as consideraram mais sustentáveis e 100% afirmaram acreditar que a medida contribui significativamente para redução do desperdício de água. Além disso, os participantes destacaram como principais benefícios a preservação ambiental, a redução do consumo hídrico e o fortalecimento das práticas sustentáveis no ambiente universitário. Conclui-se que intervenções estruturais simples associadas à educação ambiental apresentam potencial relevante para promoção do uso racional da água e fortalecimento da sustentabilidade institucional no ensino superior.

Palavras-chave: educação ambiental; sustentabilidade; uso racional da água.

ABSTRACT

Water is an essential resource for the maintenance of life, human activities, and environmental balance. However, waste and inappropriate use of water resources have intensified problems related to water scarcity in different social contexts. In the university environment, characterized by the daily circulation of a large number of people, high water consumption reinforces the need to adopt sustainable practices and strategies aimed at the rational use of water. In this context, the present study aimed to implement and evaluate a rational water use model in a university located in the countryside of the state of São Paulo, Brazil, combining educational actions and structural interventions focused on environmental sustainability. The research was carried out at Universidade de Marília using an exploratory-descriptive approach with qualitative and quantitative methods. Initially, a literature review was conducted on sustainability, environmental education, and water management in higher education institutions. Subsequently, a diagnosis of water consumption on the university campus was performed, identifying waste mainly related to the inappropriate use of conventional faucets. The implemented interventions included environmental awareness campaigns and the replacement of conventional faucets with automatic faucets in strategic areas of the university. After the interventions, a questionnaire was applied to the academic community to assess

perceptions regarding the implemented changes. Twenty-four individuals participated in the study, including medical students and cleaning staff employees. The results demonstrated high acceptance of automatic faucets, with 91.7% of participants considering them more sustainable and 100% believing that the measure significantly contributes to reducing water waste. In addition, participants highlighted environmental preservation, reduction in water consumption, and strengthening of sustainable practices within the university environment as the main benefits. It is concluded that simple structural interventions associated with environmental education have relevant potential to promote the rational use of water and strengthen institutional sustainability in higher educatio

Keywords: environmental education; rational use of water; sustainability..

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural indispensável à manutenção da vida, ao equilíbrio dos ecossistemas e ao desenvolvimento das atividades humanas. Apesar de sua relevância, a crescente demanda associada ao aumento populacional, à urbanização e ao consumo excessivo tem contribuído para a intensificação dos problemas relacionados à escassez hídrica em diferentes regiões do mundo. Além disso, o desperdício e o uso inadequado dos recursos hídricos representam importantes desafios ambientais contemporâneos, exigindo estratégias voltadas à promoção do consumo consciente e da sustentabilidade (Ana, 2021).

No ambiente universitário, onde há circulação diária de grande número de estudantes, docentes e funcionários, o consumo de água tende a ser elevado em decorrência das atividades acadêmicas, administrativas e de manutenção institucional. Entretanto, muitas vezes esse consumo ocorre sem a adoção de práticas sustentáveis adequadas, favorecendo desperdícios decorrentes tanto de hábitos inadequados quanto da ausência de mecanismos eficientes de controle hídrico. Nesse cenário, torna-se fundamental que as instituições de ensino superior assumam papel ativo na implementação de medidas voltadas ao uso racional da água e à preservação ambiental.

As universidades possuem relevância estratégica na formação de cidadãos críticos e conscientes, atuando não apenas como espaços de produção científica, mas também como ambientes de transformação social e promoção da sustentabilidade. A Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) reforça essa responsabilidade por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS nº 6, que estabelece a necessidade de assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos (ONU, 2023). Dessa forma, as instituições de ensino superior tornam-se ambientes propícios para desenvolvimento de ações educativas e estruturais voltadas à preservação dos recursos naturais.

Segundo Dias (2015), a educação ambiental deve ocorrer de forma contínua, crítica e participativa, estimulando o envolvimento ativo da comunidade acadêmica na identificação e resolução de problemas ambientais. Estratégias educativas, como campanhas de conscientização, materiais informativos e ações práticas, contribuem significativamente para o desenvolvimento de hábitos sustentáveis e para fortalecimento da responsabilidade

socioambiental coletiva. Complementarmente, Leff (2006) destaca que a gestão ambiental universitária deve integrar ações educativas a intervenções estruturais, associando conscientização ambiental à adoção de tecnologias sustentáveis e soluções de baixo custo voltadas à redução do desperdício.

Entre as alternativas que podem contribuir para o uso racional da água em instituições de ensino superior, destaca-se a implantação de dispositivos hidráulicos mais eficientes, como torneiras automáticas, capazes de reduzir perdas decorrentes do uso contínuo e do fechamento inadequado das torneiras convencionais. Estudos apontam que tecnologias sustentáveis simples podem promover impacto significativo na redução do consumo hídrico institucional, além de estimular maior percepção da comunidade acadêmica acerca da importância da preservação ambiental (Ferreira; Oliveira, 2022).

Nesse contexto, o presente projeto justifica-se pela necessidade de promover reflexão crítica e estimular mudanças de comportamento relacionadas ao consumo consciente de água dentro da Universidade de Marília. Parte-se da hipótese de que a ausência de ações educativas contínuas e de intervenções estruturais favorece o desperdício hídrico no ambiente universitário, enquanto a implementação de campanhas de conscientização associadas à adoção de mecanismos sustentáveis pode contribuir significativamente para redução do consumo de água e fortalecimento de uma cultura institucional voltada à sustentabilidade ambiental. Além de contribuir diretamente para preservação dos recursos hídricos, a iniciativa apresenta potencial para servir como modelo replicável em outras instituições de ensino superior comprometidas com práticas sustentáveis e responsabilidade socioambiental.

DESENVOLVIMENTO

O projeto “Da Teoria à Prática: Implementação e Avaliação de um Modelo de Uso Racional da Água em uma Universidade do interior de São Paulo” foi desenvolvido na Universidade de Marília com enfoque na promoção da sustentabilidade ambiental e conscientização da comunidade acadêmica sobre o uso racional dos recursos hídricos. A pesquisa adotou abordagem exploratório-descritiva, utilizando métodos qualitativos e quantitativos para análise dos impactos das intervenções implementadas no ambiente universitário.

Inicialmente, realizou-se ampla revisão bibliográfica acerca dos temas sustentabilidade, educação ambiental, gestão hídrica e tecnologias sustentáveis aplicadas às instituições de ensino superior. Foram utilizados como referenciais teóricos documentos relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), ao uso racional da água e às práticas sustentáveis no ambiente universitário.

A pesquisa foi estruturada em três etapas principais: diagnóstico, intervenção e avaliação. Na primeira etapa, foi realizado diagnóstico do consumo de água no campus universitário por meio de observações sistemáticas em banheiros, bebedouros e áreas coletivas da universidade. Durante essa fase, foram identificados desperdícios relacionados principalmente ao fechamento inadequado de torneiras convencionais e à ausência de mecanismos mais eficientes de controle hídrico.

Na segunda etapa, foram implementadas intervenções educativas e estruturais voltadas à promoção do uso consciente da água. As ações educativas envolveram produção de materiais informativos, orientações sobre sustentabilidade e campanhas de conscientização ambiental direcionadas à comunidade acadêmica. Paralelamente, foi realizada a principal intervenção estrutural do projeto: a substituição de torneiras convencionais por torneiras automáticas em espaços estratégicos da universidade, visando reduzir desperdícios e promover maior eficiência hídrica.

A terceira etapa correspondeu à avaliação dos resultados obtidos após a implementação das ações. Para isso, foi aplicado questionário à comunidade acadêmica, composto por estudantes do curso de Medicina e funcionárias da limpeza da instituição. Participaram da pesquisa 24 indivíduos, sendo 19 estudantes e 5 funcionárias da limpeza. Os resultados demonstraram elevada aceitação das torneiras automáticas, sendo que 91,7% dos participantes as consideraram mais sustentáveis e 100% afirmaram acreditar que a instalação desses equipamentos contribui significativamente para a economia de água na universidade.

Além disso, os participantes destacaram como principais benefícios da intervenção a redução do desperdício de água, o fortalecimento da sustentabilidade institucional e a preservação ambiental. Os resultados evidenciam que intervenções estruturais simples, associadas às ações de educação ambiental, apresentam potencial relevante para promoção do uso racional da água em instituições de ensino superior.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que a implementação de estratégias voltadas ao uso racional da água no ambiente universitário apresentou impacto positivo na promoção da sustentabilidade e na conscientização ambiental da comunidade acadêmica. A substituição de torneiras convencionais por torneiras automáticas mostrou-se medida estrutural eficiente para redução do desperdício hídrico, sendo amplamente reconhecida pelos participantes como ação sustentável e relevante para a economia de água na instituição.

Além disso, as campanhas educativas desenvolvidas ao longo do projeto contribuíram para ampliar as discussões sobre preservação ambiental e uso consciente dos recursos naturais no contexto universitário. Embora as mudanças comportamentais individuais tenham sido limitadas em parte dos participantes, observou-se elevada aceitação das intervenções implementadas e reconhecimento coletivo acerca da importância das ações sustentáveis no ambiente acadêmico.

O projeto também demonstrou alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU, especialmente o ODS 6, relacionado à gestão sustentável da água e saneamento. Dessa forma, conclui-se que intervenções estruturais simples associadas à educação ambiental podem contribuir significativamente para redução do desperdício hídrico, fortalecimento da sustentabilidade institucional e incentivo à adoção de práticas ambientalmente responsáveis no ensino superior.

REFERÊNCIAS:

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2021. Brasília, DF: ANA, 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Manual de uso racional da água. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2018.

DIAS, Genebaldo Freire. Educação ambiental: princípios e práticas. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2015.

FERREIRA, Camila R.; OLIVEIRA, Luana M. Tecnologias sustentáveis no uso da água em instituições de ensino superior. 2022.

LEFF, Enrique. Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2006.

MOURA, Vanessa S.; LIMA, Rafael P. A sustentabilidade no ambiente universitário: práticas e desafios. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS. Nova York: ONU, 2023. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: 27 maio 2026.

SACHS, Ignacy. Desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 2007.

SILVA, João Pedro da. Educação ambiental e gestão da água: um olhar para o ensino superior. 2022.

MEDICINA SEM PAPEL

LEITE, Beatriz Dias de Paula*(Autora); RUDSIT, Beatriz Aranha*(Autora); SANTOS, Iasmin Orihashi dos*(Autora), BUENO, Carlos Eduardo (Orientador)**.

RESUMO

A sustentabilidade tem se consolidado como importante eixo estruturante das políticas institucionais no ensino superior, especialmente diante da necessidade de redução dos impactos ambientais relacionados ao consumo excessivo de recursos naturais. Nesse contexto, o uso intensivo de papel em atividades pedagógicas e administrativas ainda representa importante desafio para instituições de ensino, contribuindo para elevados custos operacionais e impactos ambientais significativos. Diante desse cenário, a digitalização acadêmica surge como estratégia promissora para modernização institucional, otimização de processos e fortalecimento das práticas sustentáveis. O projeto “Medicina sem Papel”, desenvolvido no curso de Medicina da Universidade de Marília entre os anos de 2022 e 2025, teve como objetivo avaliar os impactos da implementação de estratégias de digitalização acadêmica sobre o consumo institucional de papel, os processos administrativos e as práticas pedagógicas. Inicialmente, realizou-se revisão bibliográfica sobre sustentabilidade acadêmica, educação digital e utilização de plataformas tecnológicas no ensino superior. Posteriormente, foi realizado diagnóstico institucional do consumo de papel por meio do levantamento quantitativo das impressões utilizadas em atividades pedagógicas, administrativas e avaliativas. Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas e analisados utilizando o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 24. A implementação do projeto ocorreu inicialmente na disciplina de Morfofisiologia, escolhida como estudo piloto devido ao elevado consumo de materiais impressos. Foram implantadas plataformas digitais para disponibilização de conteúdos acadêmicos, armazenamento eletrônico de documentos e realização de atividades avaliativas online. Após os resultados positivos observados na fase piloto, o modelo acadêmico sem papel foi ampliado progressivamente para outras disciplinas e anos do curso. Os resultados demonstraram redução contínua do consumo institucional de papel, passando de aproximadamente 268.458 impressões em 2022 para cerca de 142.466 impressões em 2025, representando redução acumulada de aproximadamente 46,9%. Além disso, observou-se impacto ambiental positivo, incluindo economia estimada de 315 kg de papel e preservação aproximada de cinco árvores. Conclui-se que a digitalização acadêmica representa estratégia viável, sustentável e eficiente para modernização do ensino superio.

Palavras-chave: educação digital; sustentabilidade; tecnologia educacional.

ABSTRACT

Sustainability has become an important structural axis of institutional policies in higher education, especially considering the need to reduce environmental impacts associated with

* Acadêmica de Medicina , Universidade de Marília (UNIMAR)

** Coordenador do Curso de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)

excessive consumption of natural resources. In this context, the intensive use of paper in pedagogical and administrative activities remains a significant challenge for educational institutions, contributing to high operational costs and substantial environmental impacts. Therefore, academic digitalization has emerged as a promising strategy for institutional modernization, process optimization, and strengthening of sustainable practices. The "Paperless Medicine" project, developed in the Medical School of Universidade de Marília between 2022 and 2025, aimed to evaluate the impacts of implementing academic digitalization strategies on institutional paper consumption, administrative processes, and pedagogical practices. Initially, a literature review was conducted on academic sustainability, digital education, and the use of technological platforms in higher education. Subsequently, an institutional assessment of paper consumption was carried out through a quantitative survey of printed materials used in pedagogical, administrative, and evaluative activities. Data were organized into electronic spreadsheets and analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), version 24. The project implementation initially took place in the Morphophysiology course, selected as a pilot study due to its previously high consumption of printed materials. Digital platforms were implemented for academic content distribution, electronic document storage, and online assessments. Following the positive results observed during the pilot phase, the paperless academic model was progressively expanded to other disciplines and academic years within the medical program. The results demonstrated a continuous reduction in institutional paper consumption, decreasing from approximately 268,458 prints in 2022 to about 142,466 prints in 2025, representing an accumulated reduction of approximately 46.9%. Furthermore, positive environmental impacts were observed, including an estimated saving of 315 kg of paper and the preservation of approximately five trees. It is concluded that academic digitalization represents a feasible, sustainable, and effective strategy for the modernization of higher education.

Keywords: educational technology ;digital education; sustainability.

INTRODUÇÃO

A sustentabilidade consolidou-se, nas últimas décadas, como um eixo estruturante das políticas institucionais das instituições de ensino superior em âmbito global. Entre os principais desafios que comprometem a adoção de práticas sustentáveis, destaca-se o uso. intensivo de papel em atividades pedagógicas e administrativas, o qual ainda predomina em diversos contextos acadêmicos. Tal prática acarreta impactos ambientais expressivos, além de custos logísticos e financeiros consideráveis. Conforme ressaltam Bell e Morse (2008), a efetivação da sustentabilidade institucional requer a revisão de hábitos tradicionais que resultam na degradação dos recursos naturais.

No contexto brasileiro, o setor educacional é responsável por parcela significativa do consumo de papel em ambientes institucionais, o que reforça a necessidade de repensar modelos administrativos e pedagógicos pautados na impressão de materiais. Nesse sentido, a digitalização de processos tem se apresentado como alternativa eficaz para a redução de desperdícios e a promoção de uma cultura organizacional mais alinhada às diretrizes

internacionais de responsabilidade ambiental. De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco, 2021), a integração dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) às práticas educativas constitui um compromisso essencial das universidades contemporâneas, incentivando projetos que articulem inovação tecnológica, gestão sustentável e formação cidadã.

Estudos recentes apontam que a adoção de práticas digitais, além de reduzir o consumo de recursos físicos, contribui para o aprimoramento da eficiência institucional e para o fortalecimento do engajamento estudantil (García-peñalvo et al., 2016). Em investigações realizadas no cenário nacional, Oliveira e Costa (2020) observaram avanços relevantes na implementação de ambientes virtuais de aprendizagem, sobretudo em cursos que demandam elevado volume de material impresso, como Medicina.

Atenta a essas transformações, a Universidade de Marília (UNIMAR) iniciou, em 2024, a implementação de um modelo acadêmico baseado na eliminação do uso de papel no

curso de Medicina, com o propósito de reduzir impactos ambientais, otimizar recursos

institucionais e modernizar as práticas pedagógicas. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo apresentar e analisar essa experiência institucional, buscando compreender seus resultados nas dimensões da sustentabilidade, da inovação educacional e da qualidade do ensino-aprendizagem.

DESENVOLVIMENTO

O projeto “Medicina sem Papel”, desenvolvido no curso de Medicina da Universidade de Marília entre os anos de 2022 e 2025, foi conduzido com enfoque na sustentabilidade institucional, inovação pedagógica e transformação digital no ensino superior. Inicialmente, realizou-se ampla revisão bibliográfica sobre sustentabilidade acadêmica, educação digital e utilização de plataformas tecnológicas no ambiente universitário, utilizando referenciais nacionais e internacionais voltados à integração de práticas sustentáveis no ensino.

Posteriormente, foi realizado diagnóstico institucional do consumo de papel no curso de Medicina, por meio do levantamento quantitativo das impressões utilizadas em atividades pedagógicas, administrativas e avaliativas. Os dados institucionais foram coletados, organizados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise estatística utilizando o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 24.

A implementação do projeto ocorreu inicialmente na disciplina de Morfofisiologia, escolhida como estudo piloto devido ao elevado consumo prévio de materiais impressos, como apostilas, roteiros práticos, imagens anatômicas e avaliações físicas. Nessa etapa, foram implantadas plataformas digitais para disponibilização de conteúdos acadêmicos, armazenamento eletrônico de documentos, envio de materiais complementares e realização de atividades avaliativas online.

Após os resultados positivos observados na fase piloto, o modelo acadêmico sem papel foi progressivamente ampliado para outras disciplinas e anos do curso de Medicina. Paralelamente, foram desenvolvidas atividades contínuas de monitoramento institucional, acompanhamento

dos indicadores de impressão e capacitação da comunidade acadêmica para utilização adequada das ferramentas digitais implantadas.

Os resultados demonstraram redução progressiva do consumo institucional de papel ao longo do período analisado. Em 2022, antes da implantação do projeto, foram registradas aproximadamente 268.458 impressões. Em 2023, houve redução para cerca de 251.690 impressões, representando diminuição de aproximadamente 6,2%. Em 2024, observou-se redução para aproximadamente 216.320 impressões, correspondendo à diminuição acumulada de cerca de 19,4% em relação ao período inicial. Já em 2025, foi registrada a redução mais expressiva, com aproximadamente 142.466 impressões, representando queda acumulada de aproximadamente 46,9% em comparação ao ano-base de 2022.

Além da redução quantitativa das impressões, observou-se impacto ambiental positivo decorrente da implementação do modelo digital, incluindo economia aproximada de 315 kg de papel, preservação estimada de cinco árvores e redução do consumo de água e energia elétrica relacionados ao processo produtivo da indústria papeleira. Também foi identificada adaptação progressiva da comunidade acadêmica às plataformas digitais, com maior integração das ferramentas tecnológicas às atividades pedagógicas e administrativas ao longo do desenvolvimento do projeto.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que a implementação do projeto “Medicina sem Papel” no curso de Medicina da Universidade de Marília foi eficaz na redução do consumo institucional de papel, evidenciando impacto positivo sob os aspectos ambiental, administrativo e acadêmico. A implantação gradual das plataformas digitais possibilitou significativa diminuição do número de impressões ao longo dos anos analisados, além de favorecer a modernização dos processos pedagógicos e administrativos.

Observou-se ainda adaptação progressiva da comunidade acadêmica às ferramentas digitais implementadas, demonstrando que a transformação tecnológica no ensino superior pode ocorrer de forma viável e sustentável quando acompanhada de suporte institucional adequado. Além da redução expressiva do consumo de papel, os resultados sugerem benefícios indiretos relacionados à economia de recursos naturais, otimização operacional e fortalecimento das políticas institucionais de sustentabilidade.

Dessa forma, conclui-se que a digitalização acadêmica representa estratégia promissora para promoção de práticas educacionais mais sustentáveis e inovadoras no ensino superior, podendo servir como modelo para ampliação futura em outros cursos e instituições de ensino.

REFERÊNCIAS

BELL, Simon; MORSE, Stephen. Sustainability indicators: measuring the immeasurable? London: Earthscan, 2008.

GARCÍA-PEÑALVO, Francisco J. et al. Learning management system integration for sustainable e-learning. Computers in Human Behavior, v. 61, p. 407-414, 2016.

OLIVEIRA, M.; COSTA, F. Educação digital e sustentabilidade no ensino superior: um estudo de caso em universidades brasileiras. Revista Brasileira de Educação, v. 25, p. 1-19, 2020.

UNESCO. Education for sustainable development goals: learning objectives. Paris: UNESCO Publishing, 2021.

EVOLUÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 1 APÓS ACOMPANHAMENTO INTERDISCIPLINAR: RESULTADOS DE UM ESTUDO DE COORTE

SOLLIS, Caroline[*]; GARCIA, Lorena Natalino Haber[*]; TAMEGA, Maria Eduarda Costa[*]; ROCHA, Jayne Ferreira[*]; HABER, Jesselina Francisco dos Santos**; CHAGAS, Eduardo Federighi Baisi[* *]

RESUMO

O diabetes mellitus tipo 1 (DM1) está associado ao aumento do risco cardiovascular desde a infância, sendo a hipertensão arterial uma importante comorbidade. Este estudo teve como objetivo analisar a evolução da pressão arterial após acompanhamento interdisciplinar de pacientes com DM1. Trata-se de uma coorte observacional longitudinal com 97 indivíduos de 2 a 27 anos acompanhados no Centro Interdisciplinar em Diabetes (CENID/UNIMAR) entre 2022 e 2023. Foram avaliadas a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) no início e ao final do seguimento. A idade média foi de 14,22 ± 4,91 anos e o tempo médio de diagnóstico de 5,87 ± 4,43 anos. Observou-se aumento da PAD de 67,8 ± 7,6 para 71,3 ± 8,7 mmHg (p=0,001), enquanto a PAS permaneceu estável (p=0,059). Houve aumento significativo da frequência de PAS elevada (p=0,001). Os achados reforçam a necessidade de monitoramento cardiovascular contínuo em pacientes jovens com DM1.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus tipo 1; Pesquisa Interdisciplinar; Pressão Arterial.

ABSTRACT

Type 1 diabetes mellitus (T1DM) is associated with an increased risk of cardiovascular disease from childhood, with hypertension being a significant comorbidity. This study aimed to analyze the evolution of blood pressure after interdisciplinary follow-up of patients with T1DM. This is a longitudinal observational cohort study with 97 individuals aged 2 to 27 years followed at the Interdisciplinary Diabetes Center (CENID/UNIMAR) between 2022 and 2023. Systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) were assessed at the beginning and end of the follow-up. The mean age was 14.22 ± 4.91 years and the mean time since diagnosis was 5.87 ± 4.43 years. An increase in DBP from 67.8 ± 7.6 to 71.3 ± 8.7 mmHg was observed (p=0.001), while SBP remained stable (p=0.059). There was a significant increase in the frequency of elevated systolic blood pressure (p=0.001). The findings reinforce the need for continuous cardiovascular monitoring in young patients with type 1 diabetes.

Keywords: Blood Pressure; Interdisciplinary Research; Type 1 Diabetes Mellitus.

* Acadêmica de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)

** Docente do Curso de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)

INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é uma doença autoimune caracterizada pela destruição das células beta pancreáticas e deficiência na produção de insulina. Sua incidência e prevalência têm aumentado nas últimas décadas, especialmente entre crianças, adolescentes e adultos jovens, tornando-se um importante problema de saúde pública (RODACKI et al., 2023; GONG et al., 2024).

A hipertensão arterial é uma comorbidade frequente em indivíduos com DM1 e está associada ao maior risco de complicações cardiovasculares e renais (SMIGOC SCHWEIGER; BATTELINO; GROSELJ, 2021; MANRIQUE-ACEVEDO; HIRSCH; ECKEL, 2024). Embora abordagens interdisciplinares sejam recomendadas para reduzir fatores de risco cardiovasculares, ainda há escassez de estudos longitudinais sobre seus efeitos nos níveis pressóricos. Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar a evolução da pressão arterial após acompanhamento interdisciplinar de pacientes com DM1 atendidos em um centro especializado.

DESENVOLVIMENTO

Trata-se de um estudo de coorte observacional longitudinal realizado com 97 pacientes com Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1), com idade entre 2 e 27 anos, acompanhados no Centro Interdisciplinar em Diabetes (CENID) da Universidade de Marília (UNIMAR) entre 2022 e 2023. O desfecho primário foi a avaliação da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) antes e após acompanhamento interdisciplinar realizado por equipe multiprofissional.

A análise estatística foi realizada no software Jamovi® (versão 2.6). As variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio-padrão, e as qualitativas por frequências absoluta e relativa. Para comparação das medidas pressóricas foi utilizado o teste t de Student pareado, e para análise das classificações de pressão arterial o teste de McNemar, adotando-se significância de 5% ($p \leq 0,05$). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Marília, em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Foram avaliados 97 pacientes com DM1 acompanhados no CENID entre 2022 e 2023. A idade média foi de 14,22 ± 4,91 anos. O tempo médio de diagnóstico foi de 5,87 ± 4,43 anos e o seguimento ocorreu por aproximadamente 12 meses.

Tabela 1: Características da amostra na linha de base (2022) para dados numéricos.

	N	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Idade inicial (anos)	97	14.22	4.91	2	27
Idade de diagnóstico inicial (anos)	97	8.23	3.95	1	20

Tabela 1: Características da amostra na linha de base (2022) para dados numéricos.

	N	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Tempo de diagnóstico inicial (anos)	97	5.87	4.43	0	26
Tempo de seguimento (meses)	97	12.04	4.33	4	20

A caracterização demográfica demonstra predomínio de adolescentes, faixa etária considerada crítica para o desenvolvimento de fatores de risco cardiovasculares. Alterações hormonais próprias da puberdade podem favorecer maior resistência à insulina e dificultar o controle metabólico, aumentando a vulnerabilidade a complicações cardiovasculares futuras (STANKUTE et al., 2019).

Em relação às características clínicas e terapêuticas, observou-se predomínio do sexo feminino (53,6%), estado nutricional eutrófico (61,9%), utilização de múltiplas doses de insulina (72,2%) e monitorização glicêmica por glicosímetro (66,0%). Além disso, mais de 60% dos participantes apresentavam hemoglobina glicada classificada como elevada ou muito elevada.

Tabela 2: Distribuição de frequência das variáveis categóricas da amostra

Variáveis	Categorias	N	%
Sexo	Feminino	52	53.60%
	Masculino	45	46.40%
Estado Nutricional inicial	Eutrófico	60	61.90%
	Sobrepeso	18	18.60%
	Obeso	19	19.60%
Método de monitoramento da glicemia inicial	CGM	33	34.00%
	Glicosímetro	64	66.00%
Método de administração de insulina inicial	MDI	70	72.20%
	SICI	27	27.80%
HbA1c inicial (classe)	Adequada	13	13.40%
	Aceitável	23	23.70%
	Elevada	39	40.20%
	Muito elevada	22	22.70%

Os resultados evidenciam um perfil metabólico ainda distante das metas terapêuticas recomendadas. Estudos demonstram que níveis elevados de HbA1c estão associados ao aumento do risco de complicações microvasculares e macrovasculares, reforçando a importância do acompanhamento multiprofissional para otimização do controle glicêmico (LIND et al., 2019; MARAN et al., 2022).

Quanto à evolução dos níveis pressóricos ao longo do seguimento, observou-se discreto aumento da pressão arterial sistólica (PAS), passando de 113,1 ± 11,6 mmHg para 113,9 ± 9,5 mmHg, sem diferença estatisticamente significativa (p=0,059). Em contrapartida, a pressão arterial diastólica (PAD) apresentou aumento significativo, passando de 67,8 ± 7,6 mmHg para 71,3 ± 8,7 mmHg (p=0,001).

Tabela 3: Comparação das medidas de pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica entre os momentos inicial e final.

	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	p-valor
PAS inicial (mmHg)	97	113.1	114.6	11.60	0.059
PAS final (mmHg)	97	113.9	115.9	9.54	
PAD inicial (mmHg)	97	67.8	67.8	7.60	0.001*
PAD final (mmHg)	97	71.3	70.0	8.68	

Nota: * indica diferença significativa entre as médias pelo teste t Student para amostras pareada para p-valor ≤ 0.050.

Embora a média da PAS tenha permanecido relativamente estável, o aumento observado na PAD sugere possível progressão do risco cardiovascular ao longo do acompanhamento. A literatura demonstra que indivíduos com DM1 apresentam alterações vasculares precoces, muitas vezes relacionadas ao controle glicêmico inadequado e ao tempo de evolução da doença (MANRIQUE-ACEVEDO; HIRSCH; ECKEL, 2024).

Ao analisar a classificação clínica da pressão arterial sistólica, verificou-se aumento significativo da proporção de pacientes com PAS elevada ao final do seguimento.

Tabela 4: Distribuição de frequência da avaliação clínica da pressão arterial sistólica (PAS) entre os momentos inicial e final.

		PAS inicial		
PAS final		Adequada	Elevada	Total
Adequada	Contagem	17	0	17
	% em coluna	24.6%	0.0%	
Elevada	Contagem	52	28	80
	% em coluna	75.4%	100.0%	
Total	Contagem	69	28	97
	% em coluna	100.0%	100.0%	

Nota: O teste de McNemar indica diferença significativa na variação de proporção entre os momentos inicial e final para p-valor = 0.001, indicando aumento de pacientes com PAS elevada.

O aumento da frequência de PAS elevada pode refletir a influência de fatores inerentes à adolescência, ao tempo de doença e às dificuldades de atingir controle metabólico adequado. Estudos indicam que o risco de hipertensão tende a aumentar progressivamente em indivíduos com DM1 ao longo dos anos de acompanhamento (EPSTEIN; SOWERS, 1992). Por outro lado, apesar do aumento da média da PAD, a distribuição categórica dos pacientes com PAD elevada não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os momentos avaliados.

Tabela 5: Distribuição de frequência da avaliação clínica da pressão arterial diastólica (PAD) entre os momentos inicial e final.

		PAD inicial		
PAD final		Adequada	Elevada	Total
Adequada	Contagem	69	6	75
	% em coluna	83.1%	42.9%	
Elevada	Contagem	14	8	22

Tabela 5: Distribuição de frequência da avaliação clínica da pressão arterial diastólica (PAD) entre os momentos inicial e final.

PAD final		PAD inicial		Total
		Adequada	Elevada	
	% em coluna	16.9%	57.1%	
Total	Contagem	83	14	97
	% em coluna	100.0%	100.0%	

Nota: O teste de McNemar não indica diferença significativa na variação de proporção entre os momentos inicial e final para p-valor = 0.074.

Esse achado sugere que as alterações observadas na PAD ocorreram principalmente dentro da faixa contínua dos valores pressóricos, sem repercussão suficiente para modificar significativamente a classificação clínica dos participantes. Ainda assim, tais mudanças merecem atenção, considerando que elevações discretas da pressão arterial durante a juventude podem contribuir para maior risco cardiovascular na vida adulta (CHIESA; MARCOVECCHIO, 2021).

CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram aumento significativo da pressão arterial diastólica e maior frequência de pressão arterial sistólica elevada ao longo do seguimento de pacientes com DM1. Esses achados reforçam a importância do monitoramento cardiovascular contínuo e da manutenção de estratégias interdisciplinares para prevenção de complicações e promoção de melhores desfechos clínicos nessa população.

REFERÊNCIAS

CHIESA, Scott T.; MARCOVECCHIO, M. Loredana. Preventing cardiovascular complications in type 1 diabetes: the need for a lifetime approach. Frontiers in Pediatrics, v. 9, 2021.

EPSTEIN, Murray; SOWERS, James R. Diabetes mellitus and hypertension. Hypertension, v. 19, n. 5, p. 403-418, 1992.

GONG, Boshen et al. Global, regional, and national burden of type 1 diabetes in adolescents and young adults. Pediatric Research, v. 97, p. 568-576, 2024.

LIND, Marcus et al. HbA1c level as a risk factor for retinopathy and nephropathy in children and adults with type 1 diabetes: Swedish population based cohort study. BMJ, v. 366, p. l4894, 2019.

MANRIQUE-ACEVEDO, Camila; HIRSCH, Irl B.; ECKEL, Robert H. Prevention of cardiovascular disease in type 1 diabetes. New England Journal of Medicine, v. 390, n. 13, p. 1207-1217, 2024.

MARAN, Alberto et al. The fast-glycator phenotype, skin advanced glycation end products, and complication burden among people with type 1 diabetes. Diabetes Care, v. 45, n. 10, p. 2439-2444, 2022.

RODACKI, Melanie et al. Classificação do diabetes. Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes 2023. Disponível em: https://diretriz.diabetes.org.br/classificacao-do-diabetes/#citacao. Acesso em: 5 jun. 2026.

SMIGOC SCHWEIGER, Darja; BATTELINO, Tadej; GROSELJ, Urh. Sex-related differences in cardiovascular disease risk profile in children and adolescents with type 1 diabetes. International Journal of Molecular Sciences, v. 22, n. 19, p. 10192, 2021.

STANKUTE, Ingrida et al. Factors affecting cardiovascular risk in children, adolescents, and young adults with type 1 diabetes. Journal of Diabetes Research, v. 2019, p. 1-10, 2019.

REFLEXÕES SOBRE A RELAÇÃO ENTRE O USO DE ESTEROIDES ANABOLIZANTES ANDROGÊNICOS E DOENÇAS CARDÍACAS[46]

BORBA, Cynthia de Paula Costa*; FABI, Júlia Karoline Viana*; DE PAULA, Julia Vitória Vendramini Goyogi*; GERARDINI, Maria Eduarda*; MEDEIROS, Rodolfo de Oliveira**

RESUMO

Os esteroides anabolizantes androgênicos (EAA) são substâncias utilizadas em contextos clínicos específicos, porém seu uso indiscriminado tem se expandido entre indivíduos não atletas, especialmente com fins estéticos e de desempenho físico. Este estudo teve como objetivo analisar e refletir sobre a relação entre o uso de EAA e o desenvolvimento de doenças cardíacas, a partir das experiências e percepções de indivíduos que vivenciaram esse processo. Trata-se de uma pesquisa de campo, de abordagem qualitativa, fundamentada na Teoria das Representações Sociais. Participaram do estudo sete homens adultos com histórico de uso de esteroides anabolizantes e diagnóstico de doença cardíaca. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas, posteriormente submetidas à análise de conteúdo temática. Os resultados foram organizados em quatro categorias: (1) corpo ideal, estética e performance como motivadores do uso; (2) percepção da testosterona como sinônimo de vitalidade e bem-estar; (3) banalização do risco e predominância de saberes leigos; e (4) repercussões cardiovasculares associadas ao uso. Evidenciou-se que o uso dos EAA é sustentado por construções simbólicas relacionadas à masculinidade, produtividade e valorização estética do corpo, o que contribui para a naturalização dessas práticas. Observou-se, ainda, que a minimização dos riscos está associada à circulação de informações informais, em detrimento do acompanhamento profissional. Por outro lado, o surgimento de eventos cardiovasculares atua como ponto de ruptura, promovendo reconfigurações nas percepções e práticas dos participantes. Conclui-se que o uso de EAA deve ser compreendido de forma ampliada, considerando não apenas seus efeitos fisiológicos, mas também os determinantes sociais e simbólicos que sustentam sua adesão. Destaca-se a necessidade de estratégias interdisciplinares de educação em saúde e prevenção, capazes de dialogar com as representações sociais que orientam o comportamento dos indivíduos.

Palavras-chave: Esteroides Anabolizantes; Doenças Cardiovasculares; Representações Sociais.

ABSTRACT

Anabolic androgenic steroids (AAS) are substances used in specific clinical contexts; however, their indiscriminate use has expanded among non-athletes, especially for aesthetic and physical performance purposes. This study aimed to analyze and reflect on the relationship between AAS use and the development of heart diseases, based on the experiences and perceptions of individuals who underwent this process. This is a field study with a qualitative approach,

*Aluno da Iniciação Científica, curso de Medicina da Universidade de Marília (UNIMAR).
**Docente da graduação de Medicina da Universidade de Marília (UNIMAR).

grounded in the Theory of Social Representations. Seven adult men with a history of anabolic steroid use and a diagnosis of heart disease participated in the study. Data collection was conducted through semi-structured interviews, which were subsequently subjected to thematic content analysis. The results were organized into four categories: (1) ideal body image, aesthetics, and performance as motivations for use; (2) perception of testosterone as synonymous with vitality and well-being; (3) trivialization of risk and predominance of lay knowledge; and (4) cardiovascular repercussions associated with use. It became evident that AAS use is sustained by symbolic constructions related to masculinity, productivity, and the aesthetic valorization of the body, which contributes to the normalization of these practices. It was also observed that the minimization of risks is associated with the circulation of informal information, to the detriment of professional guidance. On the other hand, the emergence of cardiovascular events acts as a breaking point, promoting changes in the participants' perceptions and practices. It is concluded that AAS use should be understood from a broader perspective, considering not only its physiological effects but also the social and symbolic determinants that sustain adherence to its use. The need for interdisciplinary health education and prevention strategies is highlighted, capable of engaging with the social representations that guide individuals' behavior.

Keywords: Anabolic Steroids; Cardiovascular Diseases; Social Representations.

INTRODUÇÃO

No contexto da saúde contemporânea, considerando a ampla diversidade do perfil de pacientes, o uso de os esteroides anabolizantes androgênicos (EAA) tem sido frequentemente utilizado no tratamento de diversas patologias, como AIDS, certos tipos de anemia, cirrose hepática, alguns tipos de câncer e osteoporose. Pacientes com deficiências hormonais, queimaduras graves e disfunções associadas, principalmente ao catabolismo do tecido muscular esquelético, também demonstraram respostas adequadas ao uso de esteroides anabolizantes. (Abrahin; Souza, 2013).

Os esteroides são hormônios de natureza lipídica, pois possuem um núcleo básico que é derivado da estrutura química do colesterol. A biossíntese de hormônios esteroides é limitada a alguns tecidos específicos, como o córtex das glândulas adrenais e as gônadas, que expressam diversas variantes do complexo enzimático P-450. Os andrógenos sexuais masculinos constituem uma classe de hormônios esteroides, produzidos principalmente pelos testículos e, em menor proporção, pelas adrenais. (Rocha; Roque; Oliveira, 2007).

Assim, para Ribeiro (2001), a busca por um aumento muscular acelerado tem incentivado um número crescente de jovens ao uso incluído de esteroides sem supervisão médica. Porém, os efeitos colaterais podem ser catastróficos, pois, no âmbito nacional, o uso de esteroides anabolizantes tem despertado a preocupação dos profissionais médicos que atuam nos diferentes contextos da saúde, sendo, inclusive, equiparado com outras substâncias ilícitas, como cocaína e crack. Isso ocorre, pois, a população jovem busca um aumento da massa muscular repentina através do uso dos anabolizantes. Além disso, o fácil acesso a essas substâncias, além da prescrição indiscriminada por diferentes profissionais sem a devida formação (Instrutores e Educadores Físicos) corroboram para as preocupações frente à realidade atual (Vasconcelos *et al*., 2024).

Neste contexto, pesquisas indicam que o uso prolongado de anabolizantes pode resultar no surgimento de aterosclerose, hipertensão arterial e disfunção ventricular, elevando, portanto, a

suscetibilidade a eventos cardiovasculares severos. Além disso, evidências indicam uma associação entre esteroides anabolizantes e alterações metabólicas específicas, como dislipidemia e resistência à insulina, que podem favorecer a progressão de doenças cardiovasculares. Esses achados enfatizam a relevância de uma compreensão abrangente dos mecanismos fisiopatológicos subjacentes aos efeitos dos anabolizantes na saúde cardiovascular. (Vasconcelos *et. al.*, 2024).

Atualmente, o uso de esteroides anabolizantes impacta não apenas atletas profissionais, mas também a população em geral, como frequentadores de academias, treinadores e adolescentes. Embora tenha uso terapêutico para condições médicas específicas, a principal razão para seu uso é o aumento da massa e força muscular e, em indivíduos que não competem, melhorar a aparência física ou a imagem corporal, ou o que é conhecido como vigorexia (De Ronde; Smit, 2020).

Diante disso, fica evidente que a saúde contemporânea se encontra em uma via de mão dupla, onde, de um lado, o uso indiscriminado de EAA tem sido cada vez mais frequente na sociedade, e do outro, riscos cardiovasculares e de ampla magnitude evidenciam a eminente preocupação com os sujeitos que constituem esse grupo social. Nessa premissa, esta pesquisa busca uma reflexão acerca da relação entre o uso dos EAA e o desenvolvimento de doenças cardíacas.

DESENVOLVIMENTO

Trata-se de uma pesquisa de campo, de abordagem qualitativa, fundamentada nos pressupostos da Teoria das Representações Sociais (TRS), que busca compreender os significados atribuídos ao uso de esteroides anabolizantes por indivíduos diagnosticados com doenças cardíacas. A pesquisa qualitativa possibilita interpretar experiências, crenças, valores e comportamentos presentes nas relações sociais, permitindo compreender a lógica interna dos fenômenos investigados (Minayo, 2013; Denzin; Lincoln, 2006). A TRS foi adotada como referencial teórico por possibilitar a análise das construções simbólicas elaboradas no cotidiano, especialmente aquelas relacionadas ao corpo, saúde, masculinidade e desempenho, produzidas e compartilhadas em diferentes espaços sociais (Santos; Dias, 2015; Lefevre; Lefevre, 2012).

A coleta de dados foi realizada em consultório médico, com participantes que possuíam diagnóstico prévio de doença cardíaca e histórico de uso de esteroides anabolizantes. Os dados foram obtidos por meio de entrevistas gravadas e semiestruturadas, previamente agendadas conforme a disponibilidade dos participantes, sendo estes identificados pela letra “P” para garantir o anonimato. Antes da coleta definitiva, foi realizado um estudo piloto com um participante, com o objetivo de validar o instrumento de pesquisa e verificar a compreensão das questões propostas.

Os dados obtidos foram analisados por meio da Análise de Conteúdo na modalidade temática, conforme Bardin (2016), seguindo as etapas de pré-análise, exploração do material e interpretação dos resultados. Esse método permitiu identificar categorias temáticas e compreender os sentidos atribuídos pelos participantes às suas experiências. Em relação aos aspectos éticos, a pesquisa atendeu às recomendações da Resolução nº 466/2012 e da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UNIMAR, sob o CAAE nº 86016824.7.0000.5496.

Os resultados deste estudo demonstram que o uso de esteroides anabolizantes androgênicos (EAA) está relacionado a construções sociais e simbólicas que ultrapassam a dimensão biomédica, envolvendo ideais de estética, desempenho físico, masculinidade e produtividade. O corpo musculoso é percebido como símbolo de reconhecimento social, força e sucesso, o que favorece a busca por resultados rápidos e legitima o uso de substâncias ergogênicas. Nesse contexto, a testosterona é frequentemente associada à vitalidade, saúde e rejuvenescimento, sendo naturalizada como recurso de manutenção do bem-estar e da performance, muitas vezes desvinculada de critérios clínicos ou acompanhamento profissional adequado.

Além disso, observou-se que a banalização dos riscos associados ao uso de EAA é fortemente influenciada pela circulação de saberes leigos em academias, redes sociais e grupos de convivência. Informações compartilhadas entre usuários e treinadores passam a ter maior credibilidade do que orientações médicas, contribuindo para a normalização do consumo e para a falsa percepção de controle sobre os efeitos adversos. Esse processo favorece a minimização dos riscos cardiovasculares e o afastamento do acompanhamento profissional, sustentando práticas de automedicação e uso indiscriminado das substâncias, especialmente em indivíduos jovens em busca de padrões corporais socialmente valorizados.

Por outro lado, o surgimento de complicações cardiovasculares, como arritmias, hipertensão e cardiomiopatias, representa um ponto de ruptura na trajetória desses indivíduos, modificando suas percepções sobre segurança e desempenho. Os relatos evidenciam que o adoecimento transforma o corpo, antes visto como símbolo de potência, em um espaço de vulnerabilidade, promovendo reavaliações sobre saúde, autocuidado e qualidade de vida. Dessa forma, conclui-se que o uso de EAA deve ser compreendido de maneira ampliada, considerando não apenas seus efeitos fisiológicos, mas também os determinantes sociais, culturais e simbólicos que sustentam sua adesão, reforçando a necessidade de estratégias interdisciplinares de prevenção, educação em saúde e acompanhamento clínico especializado.

CONCLUSÃO

Os achados deste estudo demonstram que o uso de esteroides anabolizantes androgênicos é sustentado por fatores sociais, culturais e simbólicos relacionados à estética corporal, masculinidade, produtividade e envelhecimento, ultrapassando a dimensão exclusivamente biomédica. A testosterona é frequentemente percebida como sinônimo de vitalidade e desempenho, favorecendo a naturalização de seu uso e a banalização dos riscos, especialmente pela influência de saberes leigos difundidos em academias e redes sociais. Entretanto, o surgimento de complicações cardiovasculares promove uma ruptura nessas percepções, levando à ressignificação do corpo e da relação com a saúde. Dessa forma, reforça-se a necessidade de estratégias interdisciplinares de educação em saúde, prevenção e acompanhamento profissional, capazes de considerar a complexidade social e simbólica que envolve o uso dessas substâncias.

REFERÊNCIAS

ABRAHIM, O. S. C.; SOUSA, E. C. Esteroides anabolizantes androgênicos e seus efeitos colaterais: uma revisão crítico-científica. *Revista da Educação Física/UEM*, v. 24, n. 4, p. 669–

679, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.4025/reveducfis.v24.4.17580. Acesso em: 7 abr. 2026.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.

CARAMÊS, A. S. et al. Legislação e formação de professores: os reflexos no meio educacional. *Conhecimento e Diversidade*, n. 10, p. 120–131, 2013.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DE RONDE, W.; SMIT, D. L. Anabolic androgenic steroid abuse in young males. *Endocrine Connections*, v. 9, p. R102–R111, 2020.

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A. M. C. *Pesquisa de representação social: um enfoque qualiquantitativo*. 2. ed. Brasília: Liber Livro, 2012.

MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo: Hucitec, 2013.

RIBEIRO, P. C. P. O uso indevido de substâncias: esteróides anabolizantes e energéticos. *Adolescencia Latinoamericana*, 1997.

ROCHA, F. L.; ROQUE, F. R.; OLIVEIRA, E. M. Esteróides anabolizantes: mecanismos de ação e efeitos sobre o sistema cardiovascular. *O Mundo da Saúde*, v. 31, n. 4, p. 470–477, 2007.

SANTOS, G. T.; DIAS, J. M. B. Teoria das representações sociais: uma abordagem sociopsicológica. *Revista Eletrônica de Humanidades*, v. 81, n. 1, p. 173–187, 2015.

VASCONCELOS, A. et al. Impacto dos esteroides anabolizantes na saúde cardiovascular: uma revisão abrangente da literatura. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 2, p. 1605–1611, 2024.

IMPACTO DA INTERVENÇÃO INTERDISCIPLINAR NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PACIENTES COM DM1: ESTUDO DE COORTE

MACHADO, Gabriela Tofoli Vieira (Autor)*; CASTRO, Ligia Quintino de (Coautor)**; GARCIA, Lorena Natalino Haber (Coautor)**; SANTOS, Rafael Ignácio dos (Coautor) **; CHAGAS, Eduardo Federighi Baisi (Orientador)***.

RESUMO

Introdução: O diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é uma doença autoimune que compromete a produção de insulina, podendo causar aumento da gordura visceral e perda de massa magra. A intervenção interdisciplinar, integrando medicina, educação física, nutrição, farmácia e psicologia, é fundamental para melhorar o controle metabólico e a evolução clínica dos pacientes. Objetivo: Avaliar a relação entre composição corporal e intervenção interdisciplinar em pacientes com DM1 atendidos em ambulatório. Método: Estudo de coorte observacional com dados do CENID (2022–2024), aprovado pelo Comitê de Ética (parecer 7.230.239/2024), seguindo a Resolução 466/12 e a LGPD. Foram analisadas variáveis antropométricas, composição corporal, condicionamento físico e parâmetros metabólicos. Resultados: A amostra foi composta por 97 indivíduos com diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1), sendo 53,6% do sexo feminino e 46,4% do masculino, com média de idade de 14 anos. Observou-se predominância do estágio púbere (54,6%), seguido do pós-púbere (33,0%) e pré-púbere (12,4%). Em relação ao controle metabólico, apenas 13,4% apresentaram níveis de HbA1c abaixo de 7%, enquanto 41,2% estavam entre 8 e 10% e 21,6% acima de 10%, indicando controle glicêmico insatisfatório na maioria dos casos. Quanto à composição corporal, o percentual médio de gordura foi maior no sexo feminino (26,66%) em comparação ao masculino (18,47%). De acordo com o IMC-z, 61,9% dos participantes foram classificados como eutróficos, 18,6% com sobrepeso e 19,6% obesos, sendo que 38,1% apresentaram obesidade segundo o percentual de gordura corporal. Os resultados evidenciam o impacto do controle metabólico inadequado na composição corporal de pacientes com DM1, sobretudo na adolescência e reforçam a importância da abordagem interdisciplinar, envolvendo Medicina, Nutrição, Educação Física, Psicologia e Farmácia, como estratégia para melhorar o controle glicêmico e a composição corporal. Tratam-se, no entanto, de resultados parciais, sendo necessárias análises futuras para avaliar o impacto longitudinal da intervenção.

Palavras-chave: Composição corporal; Diabetes Mellitus tipo 1; Interdisciplinar.

ABSTRACT

Introduction: Type 1 diabetes mellitus (T1DM) is an autoimmune disease that impairs insulin production and can lead to increased visceral fat and loss of lean mass. Interdisciplinary intervention, integrating medicine, physical education, nutrition, pharmacy, and psychology, is

*Discente de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR) – Voluntário de Iniciação Científica
**Discente de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)
***Docente do Curso de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)

essential for improving metabolic control and clinical outcomes in patients. Objective: To investigate the relationship between body composition in T1DM patients and interdisciplinary intervention in an outpatient setting. Method: Observational cohort study using data from CENID (2022–2024), approved by the Ethics Committee (approval no. 7.230.239/2024), in accordance with Resolution No. 466/12 and the General Data Protection Law (LGPD). Weight, height, BMI, body composition via bioimpedance, physical activity, physical fitness, blood glucose, blood pressure, and heart rate were analyzed, categorized by normal and metabolic risk ranges. Results: The sample consisted of 97 individuals diagnosed with Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM), 53.6% female and 46.4% male, with a mean age of 14 years. Most participants were in the pubertal stage (54.6%), followed by post-pubertal (33.0%) and pre-pubertal (12.4%) stages. Regarding metabolic control, only 13.4% presented HbA1c levels below 7%, while 41.2% were between 8–10% and 21.6% above 10%, indicating unsatisfactory glycemic control in most cases. Concerning body composition, the mean fat percentage was higher in females (26.66%) compared to males (18.47%). Based on BMI-z, 61.9% of participants were classified as eutrophic, 18.6% overweight, and 19.6% obese, with 38.1% showing obesity according to body fat percentage. The results highlight the impact of inadequate metabolic control on the body composition of patients with type 1 diabetes, especially during adolescence, and reinforce the importance of an interdisciplinary approach — involving Medicine, Nutrition, Physical Education, Psychology, and Pharmacy — as a strategy to improve glycemic control and body composition. However, these are partial results, and further analyses are needed to assess the longitudinal impact of the intervention.

Keywords: Body composition; Interdisciplinary; Type 1 Diabetes Mellitus.

INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) é uma doença autoimune caracterizada pela destruição progressiva das células beta-pancreáticas, resultando em deficiência absoluta de insulina (American Diabetes Association, 2024) e afetando cerca de 6 milhões de pessoas no Brasil (GREGORY et al., 2022). O controle inadequado pode levar ao acúmulo de gordura visceral e à redução da massa magra, agravando o controle glicêmico. Nesse contexto, a intervenção interdisciplinar envolvendo Medicina, Educação Física, Nutrição, Farmácia e Psicologia é fundamental para o manejo eficaz da doença e manutenção de composição corporal saudável.

O médico atua no ajuste do esquema insulinoterápico, monitoramento da glicemia e prescrição de tecnologias como bombas de insulina e monitorização contínua de glicose, além da detecção precoce de complicações (Choudhary et al., 2023). A atividade física regular aumenta a sensibilidade à insulina, promove ganho muscular e reduz adiposidade (Damaso et al., 2021). A nutrição individualizada equilibra ingestão de carboidratos e doses de insulina, prevenindo episódios hipo e hiperglicêmicos (Franz et al., 2021).

O farmacêutico clínico orienta sobre o uso correto da insulina, medicamentos adjuvantes, interações e adesão terapêutica, além de promover educação em saúde (Atuação do farmacêutico no cuidado ao paciente com diabetes mellitus, 2017). A psicologia apoia o manejo emocional, estresse e motivação para o autocuidado, impactando positivamente desfechos metabólicos e composição corporal (Damaso et al., 2021).

Estudos recentes demonstram que programas interdisciplinares são mais eficazes na redução de gordura, aumento de massa magra e melhora do controle glicêmico em comparação a abordagens isoladas (Moser et al., 2023; Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2024). Assim, a abordagem interdisciplinar é estratégia-chave para otimização da composição corporal e manejo global do DM1.

DESENVOLVIMENTO

O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos da intervenção interdisciplinar (Medicina, Educação Física, Nutrição, Farmácia e Psicologia) na composição corporal de pacientes com diabetes mellitus tipo 1 (DM1). Trata-se de um estudo de coorte observacional longitudinal realizado entre 2022 e 2024, utilizando dados do banco de dados do Centro Interdisciplinar em Diabetes (CENID) da Universidade de Marília (UNIMAR), com crianças, adolescentes e jovens de até 29 anos diagnosticados com DM1. O modelo de intervenção interdisciplinar foi baseado nas diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes e da American Diabetes Association, envolvendo acompanhamento clínico e ações educativas multiprofissionais. A composição corporal foi avaliada por medidas antropométricas, IMC ajustado para idade, bioimpedância e índice de conicidade. As análises estatísticas foram realizadas no software SPSS 27.0, adotando-se nível de significância de 5%.

Os resultados demonstraram que não houve alteração significativa no percentual de gordura corporal entre os momentos inicial e final (23,3% e 22,8%, respectivamente; p=0,540), nem na proporção de indivíduos classificados como obesos pelo percentual de gordura (p=0,157). Esses achados sugerem que mudanças na composição corporal podem demandar maior tempo de acompanhamento, além de serem influenciadas por fatores como adesão ao tratamento, alimentação, atividade física e ajustes insulinoterápicos, ou seja, fatores individuais, que vão além da intervenção interdisciplinar.

Por outro lado, observou-se mudança significativa no estado nutricional avaliado pelo IMC ajustado para idade (p=0,039), com parte dos participantes migrando de categorias de maior risco para categorias mais favoráveis. A divergência entre os resultados do IMC e da bioimpedância pode ser explicada pelas diferenças entre os métodos de avaliação, especialmente em uma população predominantemente pediátrica e adolescente, sujeita a alterações fisiológicas relacionadas ao crescimento e à puberdade.

Além disso, a elevada prevalência inicial de excesso de peso (38,2%) reforça a importância do acompanhamento nutricional contínuo em pacientes com DM1. Em conjunto, os resultados indicam que a intervenção interdisciplinar esteve associada à melhora do estado nutricional, embora não tenha promovido mudanças significativas na composição corporal avaliada pela bioimpedância durante o período estudado.

Tabela 1: Características da amostra na linha de base (2022) para dados numéricos.

	N	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Idade inicial (anos)	97	14.22	4.91	2	27
Idade de diagnóstico inicial (anos)	97	8.23	3.95	1	20
Tempo de diagnóstico inicial (anos)	97	5.87	4.43	0	26
Tempo de seguimento (meses)	97	12.04	4.33	4	20

Tabela 2: Comparação do percentual de gordura entre os momentos inicial e final.

	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	p-valor
% gordura inicial (bioimpedância)	97	23.3	23.1	7.85	0.540
% gordura final (bioimpedância)	97	22.8	24.0	8.33	

Nota: p-valor calculado pelo teste t Student para amostras pareadas indica ausência de diferença significativa entre as médias para p-valor >0.050.

Tabela 3: Análise clínica da distribuição de proporção de obesos pelo percentual de gordura, entre os momentos inicial e final.

Obesidade % gordura final (bioimpedância)		**Obesidade % gordura inicial (bioimpedância)**		**Total**
		Não obeso	**Obeso**	
Não obeso	Contagem	67	6	73
	% em coluna	84.8%	33.3%	
Obeso	Contagem	12	12	24
	% em coluna	15.2%	66.7%	
Total	Contagem	79	18	97
	% em coluna	100.0%	100.0%	

Nota: O teste de McNemar não indica diferença significativa na variação de proporção entre os momentos inicial e final para p-valor = 0.157.

Tabela 5: Análise clínica da distribuição de proporção do estado nutricional pelo IMC, ajustado para idade, entre os momentos inicial e final.

Estado Nutricional final		Estado Nutricional inicial			Total
		Eutrófico	Sobrepeso	Obeso	
Eutrófico	Contagem	45	3	1	49
	% em coluna	75.0%	16.7%	5.3%	
Sobrepeso	Contagem	11	13	0	24
	% em coluna	18.3%	72.2%	0.0%	
Obeso	Contagem	4	2	18	24
	% em coluna	6.7%	11.1%	94.7%	
Total	Contagem	60	18	19	97
	% em coluna	100.0%	100.0%	100.0%	

Nota: O teste de McNemar indica diferença significativa na variação de proporção entre os momentos inicial e final para p-valor = 0.039. Foi observado pacientes com melhora da condição clínica e com piora.

CONCLUSÃO

A intervenção interdisciplinar em pacientes com diabetes mellitus tipo 1 mostrou-se relevante em relação a mudanças significativas no estado nutricional, avaliado pelo IMC ajustado para a idade, evidenciando potencial benefício na redução do excesso de peso em parte

dos participantes. Entretanto, não foram observadas alterações significativas no percentual de gordura corporal ou na proporção de obesidade avaliada por bioimpedância durante o período de acompanhamento. Esses resultados sugerem que os efeitos da abordagem interdisciplinar podem manifestar-se inicialmente em indicadores antropométricos mais gerais, enquanto mudanças na composição corporal demandam maior tempo de seguimento para serem detectadas. Além disso, a heterogeneidade das respostas observadas reforça a influência de fatores individuais relacionados à adesão ao tratamento, aos hábitos de vida e às características do desenvolvimento. Dessa forma, o acompanhamento interdisciplinar permanece uma estratégia relevante no cuidado ao DM1, contribuindo para a promoção da saúde e do estado nutricional, embora estudos com maior tempo de acompanhamento sejam necessários para elucidar seu impacto sobre a composição corporal.

REFERÊNCIAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of medical care in diabetes—2024. Diabetes Care, 2024.

CALCATERRA, V. et al. A multivariate analysis of “metabolic phenotype” patterns in children and adolescents with obesity for the early stratification of patients at risk of metabolic syndrome. Journal of Clinical Medicine, v. 11, n. 7, p. 1856, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/jcm11071856.

CHOUDHARY, P. et al. Technology and type 1 diabetes management. The Lancet Diabetes & Endocrinology, 2023.

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA (CFF). Atuação do farmacêutico no cuidado ao paciente com diabetes mellitus. Brasília: CFF, 2017.

DAMASO, A. R. et al. Impact of physical exercise on body composition in type 1 diabetes: a systematic review. Diabetology & Metabolic Syndrome, 2021.

FRANZ, M. J. et al. Nutrition therapy for adults with diabetes or prediabetes: a consensus report. Diabetes Care, 2021.

GOMES, M. B. et al. Body composition and cardiovascular risk in type 1 diabetes. Archives of Endocrinology and Metabolism, 2022.

GREGORY, G. et al. Global incidence, prevalence, and mortality of type 1 diabetes in 2021 with projection to 2040: a modelling study. The Lancet Diabetes & Endocrinology, v. 10, n. 10, p. 741–760, 2022.

MOSER, O. et al. Multidisciplinary interventions in type 1 diabetes: effects on health outcomes. Frontiers in Endocrinology, 2023.

ONIS, M. de et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bulletin of the World Health Organization, v. 85, n. 9, p. 660–667, 2007. DOI: https://doi.org/10.2471/BLT.07.043497.

PATTERSON, C. C. et al. Psychosocial aspects of diabetes management. Diabetic Medicine, 2020.

QIAN, K. et al. Comparison of different BMI cut-offs to screen for child and adolescent obesity in urban China. Public Health Nutrition, v. 23, n. 14, p. 2485–2493, 2020. DOI: https://doi.org/10.1017/S1368980020000828.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2023–2024. São Paulo: Clannad Editora Científica, 2023.

RELAÇÃO DO ÍNDICE GLICÊMICO E A FUNÇÃO HEPÁTICA EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 1 (DM1).

OLIVEIRA, Gabriella Peron de[*]; SANTIAGO, Caroline Fernandes de Souza[**]; CHAGAS, Eduardo Federighi Baisi[***]; BARBALHO, Sandra Maria[***].

RESUMO

O *Diabetes mellitus* tipo 1 (DM1) é uma doença autoimune que se caracteriza pela destruição das células β-pancreáticas, causando uma deficiência absoluta de insulina, hormônio endógeno, resultando em uma hiperglicemia crônica. Essa condição, exige um monitoramento do controle glicêmico rigoroso, principalmente por ser uma doença diagnosticada ainda na infância. Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) estimam que ao menos 9,5 milhões de pessoas vivam com DM1 no mundo, evidenciando também o aumento expressivo que os números podem sofrer até o ano de 2040. Apesar da importância e impacto que essa doença tem mundialmente, informações sobre prevalência, incidência, mortalidade e expectativa de vida, ainda são limitados, especialmente devido subnotificações de países de baixa renda ou em desenvolvimento, dificultando estratégias e políticas públicas eficazes. Nos últimos anos a literatura têm se debruçado sobre a relevância da função hepática e DM1. O fígado, órgão fundamental no metabolismo da glicose, é diretamente afetado pela variabilidade glicêmica e pelo estresse oxidativo gerado pela hiperglicemia em pacientes sem suporte adequado. Tais oscilações podem desencadear inflamação, estresse oxidativo e fibrose, favorecendo o desenvolvimento de hepatopatia glicogênica e doença hepática gordurosa associada ao metabolismo. Ambas estão interligadas com as flutuações glicêmicas prolongadas e podem ser potencialmente reversíveis com o reestabelecimento do controle metabólico. Este trabalho tem como objetivo investigar os efeitos da DM1 na função hepática em pacientes assistidos pelo CENID (Centro Interdisciplinar em Diabetes) - Projeto de extensão da Universidade de Marília (UNIMAR), em colaboração com o Hospital Beneficente da UNIMAR (ABHU) que oferece cuidados a crianças, adolescentes e jovens com Diabetes Mellitus tipo 1, englobando as áreas de Medicina, Enfermagem, Farmácia, Nutrição, Educação Física e Psicologia.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus Tipo 1; Índice Glicêmico; Função Hepática; Hepatopatia Glicogênica.

ABSTRACT

Diabetes mellitus type 1 (DM1) is an autoimmune disease characterized by the destruction of pancreatic beta cells, causing an absolute deficiency of insulin, an endogenous hormone, resulting in chronic hyperglycemia. This condition requires rigorous glycemic control monitoring, especially since it is diagnosed in childhood. Data from the World Health Organization (WHO) estimate that at least 9.5 million people live with DM1 worldwide, also highlighting the significant increase in this number by 2040. Despite the importance and impact of this disease worldwide, information on prevalence, incidence, mortality, and life expectancy remains limited, especially due to underreporting in low-income or developing countries,

* Discente do Curso de Medicina e Bolsista PIIC/UNIMAR, Universidade de Marília (UNIMAR), Marília/SP
** Discente do Curso de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR), Marília/SP
*** Docente do Curso de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR), Marília/SP
Autor correspondente: gabriellaaperon@icloud.com
Orientador correspondente: smbarbalho@gmail.com

hindering effective public strategies and policies. In recent years, literature has focused on the relevance of liver function and DM1. The liver, a key organ in glucose metabolism, is directly affected by glycemic variability and oxidative stress generated by hyperglycemia in patients without adequate support. Such fluctuations can trigger inflammation, oxidative stress, and fibrosis, favoring the development of glycogenic liver disease and metabolically related fatty liver disease. Both are interconnected with prolonged glycemic fluctuations and can be potentially reversible with the reestablishment of metabolic control. This study aims to investigate the effects of T1D on liver function in patients treated by CENID (Interdisciplinary Center for Diabetes)—an extension project of the University of Marília (UNIMAR), in collaboration with the UNIMAR Charitable Hospital (ABHU). This hospital provides care to children, adolescents, and young adults with type 1 diabetes mellitus, encompassing the areas of medicine, nursing, pharmacy, nutrition, physical education, and psychology.

Keywords: Type 1 Diabetes Mellitus; Glycemic Index; Liver Function; Glycogenic Hepatopathy.

1. INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) é classificado como uma patologia crônica não transmissível de etiologia hereditária. Esta condição é intrinsecamente definida pela destruição seletiva das células β-pancreáticas, que são responsáveis pela biossíntese e secreção da insulina, resultando em uma deficiência absoluta na produção e liberação deste hormônio essencial no metabolismo orgânico. A DM1 é a forma mais frequente em crianças e adolescentes e é uma doença autoimune em que há uma hiperglicemia na qual ocorre um amplo quadro de manifestações clínicas nos pacientes (Buckner *et al*., 2023; García-Compeán *et al.,* 2022; Dos Santos *et al.,* 2023; Mauvais; Van-Endert., 2025). O número de pessoas vivendo com diabetes têm aumentado significativamente. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2024), desde o ano de 1990 até o ano de 2022 houve um salto de 200 milhões de casos para 830 milhões, ou seja, um aumento de 415%. No Brasil, é estimado pela Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) que ocorram 25,6 casos a cada 100.000 habitantes por ano, sendo considerada uma incidência elevada. Além disso, o censo de 2022 a nível nacional trouxe o número médio de anos de vida plena e saudável que um indivíduo perdeu por causa da doença, tendo como resultado 33,2 anos (quando diagnóstico até os 10 anos), demonstrando também a importância da detecção precoce desses casos (Pititto *et al,.* 2023). As consequências do diabetes não controlada podem levar à quadros de cegueira, insuficiência renal, ataques cardíacos, derrames, e amputação de membros inferiores (Leitão *et al.,* 2025). Para além desses danos, a terapêutica exógena diária de insulina, essencial para a gestão da hiperglicemia, estabelece uma deficiência relativa do hormônio no sistema da veia porta (Mertens *et al.,* 2021). Essa dinâmica não apenas intensifica o risco de episódios de hipoglicemia, mas também compromete o adequado armazenamento hepático de glicogênio e controle metabólico geral. Diversas características fisiopatológicas inerentes ao DM1 estão ligadas ao desenvolvimento de uma hepatopatia chamada Hepatopatia Glicogênica (HGL) (Mertens *et al.,* 2021; Mauvais; Van-Endert., 2025). Apesar de alguns estudos também demonstrarem ligação com a Doença Hepática Gordurosa Associada ao Metabolismo (DHGAM), foi comprovado que essa consequência está mais correlacionada com o *diabetes mellitus* tipo 2 (Tuo., 2024). A HGL é uma complicação rara, porém subnotificada, encontrada especialmente em pacientes jovens portadores dessa doença e tendo elevação das enzimas Transaminase Oxalacética (TGO) e Transaminase Pirúvica (TGP), sendo causada pelo armazenamento excessivo de glicogênio nos hepatócitos, podendo levar à perda da função hepática (Torres et al., 2025).

Para além dos danos individuais, as consequências de tais complicações recaem sobre custos elevados em aposentadorias antecipadas, perda de capacidade de trabalho em idade produtiva, amputações, dificuldade em reinserção no mercado de trabalho, além, de mortes prematuras (Andersson *et al.* 2020; Neves *et al.* 2023). Os hábitos de vida do paciente devem ser organizados e pautados em uma adequação financeira (dietas, práticas de exercícios físicos de acordo com a realidade social), além, da garantia de acesso ao tratamento (medicamentos) (Hill-Briggs *et al*. 2020).

2. OBJETIVO

Em virtude do exposto, o objetivo desse trabalho é investigar a relação do controle glicêmico com a capacidade funcional do fígado em pacientes com DM 1em um centro de cuidados para estes pacientes.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo apresenta um delineamento observacional. As informações serão obtidas no banco de dados do CENID, após autorização formal e sob a gestão dos coordenadores do centro. O acesso e o uso dos dados seguirão estritamente as normas éticas de pesquisa com seres humanos (Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde - CNS) e as diretrizes da Lei Geral de Proteção de Dados (LDPG), garantindo a total privacidade e proteção dos participantes. *Local de estudo:* A pesquisa será desenvolvida no ambulatório do CENID da Universidade de Marília (UNIMAR), instituição vinculada ao Hospital Beneficente Unimar (HBU), em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde de Marília (DRS IX). *População de Estudo:* A população foi composta por crianças, adolescentes e jovens com idade entre 6 a 19 anos do banco de dados do ano de 2021, com diagnóstico de DM1 que foram encaminhados pelos serviços públicos de saúde da região e são atendidos no CENID. *Variáveis:* A caracterização da população incluirá idade, sexo, tempo de diagnóstico, esquema de insulina e comorbidades associadas. Dados de idade foram categorizados em crianças (<10 anos) e adolescentes (10 a 19 anos) de acordo com os critérios da OMS.

O controle glicêmico será avaliado por meio da hemoglobina glicada (HbA1c), mensurada por cromatografia líquida de alta performance (HPLC). Os fatores hepáticos serão avaliados por meio de ferritina, saturação de transferrina e enzimas funcionais (TGO e TGP).

As variáveis analisadas incluíram características sociodemográficas e clínicas dos participantes. A idade foi considerada como variável quantitativa contínua, podendo também ser estratificada em categorias (crianças e adolescentes) conforme critérios da Organização Mundial da Saúde, dada a relevância dessas faixas etárias na análise epidemiológica de agravos em saúde. O sexo foi tratado como variável categórica nominal (masculino/feminino), frequentemente utilizada em estudos epidemiológicos como marcador de diferenças biológicas e comportamentais na ocorrência de doenças.

O tempo de diagnóstico do diabetes mellitus tipo 1 foi considerado como variável clínica contínua, representando a duração da doença desde o diagnóstico, sendo relevante por refletir a exposição prolongada à hiperglicemia e seus possíveis efeitos sobre órgãos-alvo. As comorbidades associadas foram registradas de forma dicotômica (presente/ausente), sem especificação do tipo, sendo tratadas como variável categórica binária, estratégia frequentemente utilizada em estudos clínico-epidemiológicos para simplificar a análise de condições coexistentes. O esquema de insulinoterapia foi classificado conforme o tipo de tratamento utilizado, incluindo múltiplas doses diárias de insulina (MDI) ou sistema de infusão contínua de insulina (bomba de insulina), ambos recomendados como estratégias padrão para mimetizar a secreção fisiológica de insulina em indivíduos com DM1 (Silva Júnior *et al*., 2022).

As atividades das aminotransferases hepáticas (AST e ALT) foram determinadas a partir de amostras de sangue periférico obtidas por punção venosa, seguindo os procedimentos padronizados dos laboratórios clínicos participantes. As concentrações séricas foram expressas em unidades por litro (U/L) e analisadas conforme métodos automatizados de bioquímica clínica. Para fins analíticos, os valores de AST e ALT foram classificados como "normais" ou "elevados" com base no limite superior da normalidade, considerando pontos de corte estratificados por idade e sexo em população pediátrica. Adicionalmente, para a interpretação da ALT, foram considerados conceitos contemporâneos de redefinição de intervalos de referência em indivíduos metabolicamente saudáveis, os quais sugerem limites superiores mais baixos para melhor sensibilidade na detecção de alterações hepáticas subclínicas. Essa abordagem foi fundamentada em evidências recentes da literatura, que indicam a necessidade de revisão dos intervalos tradicionais utilizados na prática clínica (Choi *et al*., 2024).

Quadro de valores de referências utilIados:

Faixa etária	Sexo	AST (U/L) – limite superior	ALT (U/L) – limite superior
6 – 11 anos	Ambos	≤ 40	≤ 39
12 – 17 anos	Masculino	≤ 32	≤ 26
12 – 17 anos	Feminino	≤ 23	≤ 23
18 – 19 anos	Masculino	≤ 40	≤ 41
18 – 19 anos	Feminino	≤ 32	≤ 33

A razão entre as aminotransferases aspartato aminotransferase (AST) e alanina aminotransferase (ALT), conhecida como índice de De Ritis, foi calculada pela divisão direta dos valores séricos de AST pelos de ALT obtidos na mesma amostra. Essa medida foi utilizada como indicador complementar do padrão de lesão hepatocelular, considerando que a ALT apresenta maior especificidade hepática, enquanto a AST possui distribuição mais ampla em outros tecidos. Para fins analíticos, os resultados foram categorizados em "normais" ou "alterados", considerando como faixa de normalidade valores entre 0,7 e 1,2. Valores inferiores a 0,7 ou superiores a 1,2 foram classificados como "alterados", refletindo predomínio relativo de ALT ou AST, respectivamente. Essa abordagem permite identificar diferentes padrões fisiopatológicos de lesão hepática e tem sido amplamente utilizada na prática clínica e em estudos epidemiológicos como ferramenta auxiliar na interpretação das aminotransferases (Shaikh *et al*., 2024).

3.1) Análise Estatística

As análises estatísticas foram conduzidas utilizando o software Jamovi® (versão atual). Inicialmente, procedeu-se à análise descritiva das variáveis, com apresentação de frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas e medidas de tendência central e dispersão para variáveis contínuas. A relação entre a hemoglobina glicada (HbA1c) e os marcadores hepáticos (AST, ALT e razão AST/ALT) foi investigada por meio do coeficiente de correlação de Pearson. Para comparação entre grupos independentes, definidos a partir da categorização das enzimas hepáticas (normal vs. elevado/alterado), utilizou-se o teste t de Student para amostras independentes, com estimativa dos intervalos de confiança de 95%. Foi adotado nível de significância de 5% para todas as análises.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os achados iniciais na literatura sugerem a presença de uma relação entre o controle glicêmico (avaliado pela hemoglobina glicada - HbA1c) e a capacidade funcional do fígado (monitorada por ferritina, saturação de transferrina e enzimas TGO/TGP) em pacientes com Diabetes Mellitus tipo 1. Contudo, é crucial destacar que os resultados sobre a confirmação e a dimensão exata dessa relação estão em aberto, visto que o trabalho se encontra em fase de análise de dados.

Tabela 1: Distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%) das variáveis do estudo e caracterização da amostra

Variáveis	Categorias	N	%
Age range	Child	21	33%
	Teenager	43	67%
Sex	Male	27	44%
	Female	34	56%
Diagnosis time	up to 2 years	19	31%
	> 2 to 5 years	17	28%
	> 5 years.	25	41%
Métod de administração de insulina	Continuous insulin infusion system (CIIS)	20	33%
	Multiple doses of insulin (MDI)	41	67%
Comorbity	Yes	11	18%
	No	50	82%
AST Classe	Normal	56	92%
	Elevado	5	8%
ALT (classe)	Normal	53	87%
	Elevado	8	13%
Razão AST/ALT (classe)	Normal	31	51%
	Alterado	30	49%

Tabela 2: Análise da correlação

	HbA1c (%)	
	r	p-valor
AST (U/L)	0.230	0.078
ALT (U/L)	0.160	0.224
Razão AST/ALT	-0.001	0.979

Nota: coeficiente de correlação (r); p-valor calculado pelo teste de correlação de Pearson; não foi verificada correlação significativa.

Tabela 3: Comparação de média, mediana e intervalode confiança de 95% (IC95%) da HbA1c (%) entre as classes de AST.

Nota: teste t Studente para amostra independente indica ausência de diferença significativa entre as médias com p-valor = 0.436

Descritivas de Grupo

	Grupo	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	Erro-padrão
HbA1c	Normal	56	8.37	8.05	1.83	0.24
	Elevado	5	9.04	9.10	1.70	0.76

Tabela 4: Comparação de média, mediana e intervalode confiança de 95% (IC95%) da HbA1c (%) entre as classes de ALT.
Nota: teste t Studente para amostra independente indica ausência de diferença significativa entre as médias com p-valor = 0.147

Descritivas de Grupo

	Grupo	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	Erro-padrão
HbA1c	Normal	53	8.30	8.00	1.81	0.25
	Elevado	8	9.30	9.30	1.69	0.60

Tabela 5: Comparação de média, mediana e intervalode confiança de 95% (IC95%) da HbA1c (%) entre as classes de ALT.
Nota: teste t Studente para amostra independente indica ausência de diferença significativa entre as médias com p-valor = 0.726

Descritivas de Grupo

	Grupo	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	Erro-padrão
HbA1c	Normal	31	8.51	8.20	1.67	0.30
	Alterado	30	8.34	8.10	1.99	0.36

5. CONCLUSÃO

Foram avaliados 64 pacientes com Diabetes Mellitus tipo 1, sendo a maioria adolescentes (67%) e do sexo feminino (56%). Em relação ao tempo de diagnóstico, 41% apresentavam a doença há mais de cinco anos e 67% utilizavam múltiplas doses diárias de insulina. A maior parte da amostra apresentou valores normais de AST (92%) e ALT (87%), enquanto 49% apresentaram alteração na razão AST/ALT.

A análise de correlação entre a hemoglobina glicada (HbA1c) e os marcadores hepáticos não demonstrou associações estatisticamente significativas. Foram observadas correlações fracas entre HbA1c e AST (r = 0,230; p = 0,078) e entre HbA1c e ALT (r = 0,160; p = 0,224), enquanto a razão AST/ALT não apresentou correlação com os níveis de HbA1c (r = -0,001; p = 0,979).

Na comparação entre grupos, pacientes com AST elevada apresentaram média de HbA1c superior àqueles com AST normal (9,04% versus 8,37%), porém sem diferença significativa (p = 0,436). Resultado semelhante foi observado para a ALT, cuja média de HbA1c foi de 9,30%

no grupo com valores elevados e de 8,30% no grupo normal (p = 0,147). Para a razão AST/ALT, também não houve diferença significativa entre os grupos (p = 0,726).
Embora os resultados não tenham demonstrado associação estatisticamente significativa entre controle glicêmico e alterações hepáticas, observou-se uma tendência de maiores valores de HbA1c entre pacientes com elevação das aminotransferases. Esse achado está de acordo com a literatura, que sugere que a exposição prolongada à hiperglicemia pode favorecer alterações hepáticas, incluindo inflamação e acúmulo excessivo de glicogênio nos hepatócitos. Entretanto, o reduzido número de pacientes com alterações enzimáticas e o delineamento transversal do estudo podem ter limitado a identificação de associações mais robustas.

6. REFERÊNCIAS

Andersson, E., Persson, S., Hallén, N. et al. Custos das complicações do diabetes: cuidados hospitalares e ausência do trabalho para 392.200 pessoas com diabetes tipo 2 e participantes do grupo de controle correspondentes na Suécia. Diabetologia 63 , 2582–2594 (2020). https://doi.org/10.1007/s00125-020-05277-3

Buckner, T., Johnson, R. K., Vanderlinden, L. A., Carry, P. M., Romero, A., Onengut-Gumuscu, S., Chen, W.-M., Fiehn, O., Frohnert, B. I., Crume, T., Perng, W., Kechris, K., Rewers, M., Norris, J. M. (2023). Um Padrão Nutricional Relacionado a Oxilipinas e o Risco de Diabetes Tipo 1 no Estudo de Autoimunidade do Diabetes em Jovens (DAISY). Nutrients, [S. l.], v. 15, n. 4, 945, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3390/nu15040945.

Choi, J., Jo, C., Kim, S., Ryu, M., Choi, W. M., Lee, D., Shim, J. H., Kim, K. M., Lim, Y. S., & Lee, H. C. (2024). Updated Reference Intervals for Alanine Aminotransferase in a Metabolically and Histologically Normal Population. Clinical gastroenterology and hepatology : the official clinical practice journal of the American Gastroenterological Association, 22(11), 2240–2249.e6. https://doi.org/10.1016/j.cgh.2024.04.031

Dos Santos Haber JF, Barbalho SM, Sgarbi JA, de Argollo Haber RS, de Labio RW, Laurindo LF, Chagas EFB, Payão SLM. Relação entre Diabetes Mellitus Tipo 1, Expressão Gênica de TNF-α e IL-10. Biomedicines, [S. l.], v. 11, n. 4, 1120, 7 abr. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3390/biomedicines11041120

FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE DIABETES. FID Diabetes Atlas. 11. ed. Brussels: FID, 2025. Disponível em: https://diabetesatlas.org/.

García-Compeán D, Orsi E, Kumar R, Gundling F, Nishida T, Villarreal-Pérez JZ, Del Cueto-Aguilera ÁN, González-González JA, Pugliese G. Implicações clínicas do diabetes na doença hepática crônica: diagnóstico, resultados e manejo, perspectivas atuais e futuras. World J Gastroenterol, [S. l.], v. 28, n. 8, p. 775-793, 28 fev. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3748/wjg.v28.i8.775.

Gregory GA, Robinson TIG, Linklater SE, Wang F, Colagiuri S, de Beaufort C, Donaghue KC; Grupo de Interesse Especial do Atlas do Diabetes da Federação Internacional de Diabetes sobre Diabetes Tipo 1 em Adultos Magliano DJ, Maniam J, Orchard TJ, Rai P, Ogle GD. Incidência, prevalência e mortalidade global de diabetes tipo 1 em 2021 com projeção para 2040: um estudo de modelagem. Lancet Diabetes Endocrinol, [S. l.], v. 10, n. 10, p. 741-760, out. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S2213-8587(22)00218-2.

Hill-Briggs F, Adler NE, Berkowitz SA, Chin MH, Gary-Webb TL, Navas-Acien A, Thornton PL, Haire-Joshu D. Determinantes Sociais da Saúde e Diabetes: Uma Revisão Científica. Diabetes Care, [S. l.], v. 44, n. 1, p. 258-279, 2 nov. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.2337/dci20-0053.

Leitão VBG, Andrade LG, Bacurau AGM, Assumpção D, Francisco PMSB. Diabetes mellitus: complicações associadas ao tempo de diagnóstico, plano de saúde, uso de serviços de saúde e uso de medicamentos, Pesquisa Nacional de Saúde 2019 [Diabetes mellitus: complications associated with time since diagnosis, health insurance, use of health services, and medication use, Brazilian National Health Survey 2019]. Cad Saude Publica. 2025 Jun 27;41(5):e00106624. Portuguese. doi: 10.1590/0102-311XPT106624. PMID: 40608660; PMCID: PMC12212292.

Mauvais, François X.; Van-Endert, Peter M. Diabetes Tipo 1: Um Guia para Mecanismos Autoimunes para Clínicos. Diabetes Obes Metab, [S. l.], v. 27, n. 6, p. 40-56, ago. 2025. Suplemento 6. Disponível em: https://doi.org/10.1111/dom.16460.

Mertens, Jonathan et al. Hepatopatia Associada ao Diabetes Tipo 1: Distinguindo Doença Hepática Gordurosa Não Alcoólica de Hepatopatia Glicogênica. Frontiers in Pharmacology, [S. l.], v. 12, p. 768576, 25 out. 2021. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8573337/.

Neves RG, Tomasi E, Duro SMS, Saes-Silva E, Saes MO. Complicações do diabetes mellitus no Brasil: estudo de base nacional. Ciência & Saúde Coletiva, [S. l.], v. 28, p. 3183-3190, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-812320232811.11882022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Ficha técnica sobre diabetes. Genebra: OMS, 2025. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes . Acesso em: 22 out. 2025.

Silva Júnior, W. S., Gabbay, M. A. L., & Lamounier, R. N. (2022). Insulinoterapia no diabetes mellitus tipo 1: Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. Sociedade Brasileira de Diabetes

Shaikh, S. M., Varma, A., Kumar, S., Acharya, S., & Patil, R. (2024). Navigating Disease Management: A Comprehensive Review of the De Ritis Ratio in Clinical Medicine. Cureus, 16(7), e64447. https://doi.org/10.7759/cureus.64447

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Departamento de Saúde Pública. Dados epidemiológicos do diabetes mellitus no Brasil. Autoria: Bianca de Almeida Pititto, Luciana Bahia, Karla Melo. [S. l.]: SBD, 2023. Disponível em: https://profissional.diabetes.org.br/wp-content/uploads/2023/06/Dados-Epidemiologicos-SBD_comT1Dindex.pdf. Acesso em: 22 out. 2025

Torres, João O.; Martins, Diogo C.; Matias, Ana A.; Gião, Nuno; Dutra, Eduarda; Malheiro, Ricardo; Mendes, Maria; Silva-Nunes, Joana. Síndrome de Mauriac: uma complicação rara em pacientes com diabetes mellitus tipo 1. Endocrinol Diabetes Metab Case Rep, [S. l.], v. 2025, n. 3, e250035, 4 ago. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1530/EDM-25-0035. Acesso em: 24 out. 2025

TUO, Le; YAN, Lintong; LIU, Yu; YANG, Xinxin. Diabetes mellitus tipo 1 e doença hepática gordurosa não alcoólica: um estudo de randomização mendeliana de duas amostras. Frontiers in Endocrinology (Lausanne), [S. l.], v. 15, 1315046, 12 abr. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1315046.

NEUROMODULAÇÃO COMO FORMA DE TRATAMENTO DA DOENÇA DE PARKINSON[49]

SOUSA, Giovana Wielewski de*; PAVANETTI, Gustavo Garcia Leite*; MANTOVANELLI, Guilherme Ferreira*; ALVES, Mário Raymundo*; CAMPOS, Leila Maria Guissoni**.

RESUMO

A Doença de Parkinson (DP) é uma enfermidade neurodegenerativa progressiva caracterizada por sintomas motores e não motores decorrentes da degeneração de neurônios dopaminérgicos da substância negra. Apesar do tratamento farmacológico representar a principal abordagem terapêutica, muitos pacientes apresentam resposta limitada e efeitos adversos relacionados ao uso prolongado de levodopa, estimulando a busca por terapias complementares. O presente estudo teve como objetivo analisar a eficácia e a segurança das principais técnicas de neuromodulação utilizadas no tratamento da DP. Foi realizada uma revisão sistemática da literatura conforme as diretrizes PRISMA, utilizando as bases PubMed, LILACS e Cochrane, incluindo estudos clínicos publicados entre 2021 e 2024. Foram avaliadas modalidades como estimulação cerebral profunda, estimulação magnética transcraniana, estimulação transcraniana por corrente contínua, fotobiomodulação, fototerapia com luz brilhante, estimulação do nervo vago e ultrassom focalizado. Após os critérios de seleção, 20 estudos foram incluídos na análise. Os resultados demonstraram melhora de sintomas motores, como tremor, bradicinesia, rigidez e marcha, além de benefícios sobre sintomas não motores, incluindo depressão, ansiedade, dor e distúrbios do sono. A estimulação cerebral profunda, a fotobiomodulação e a fototerapia com luz brilhante apresentaram os resultados mais consistentes e menor ocorrência de efeitos adversos. Em contrapartida, o ultrassom focalizado esteve associado a maior frequência de eventos adversos. Conclui-se que a neuromodulação representa uma abordagem terapêutica complementar promissora para o manejo da Doença de Parkinson, embora ainda sejam necessários estudos com maior robustez metodológica para consolidação de sua aplicabilidade clínica.

Palavras chave: Doença de Parkinson; Estimulação Cerebral Profunda; Neuromodulação.

ABSTRACT

Parkinson’s Disease (PD) is a progressive neurodegenerative disorder characterized by motor and non-motor symptoms resulting from the degeneration of dopaminergic neurons in the substantia nigra. Although pharmacological treatment remains the primary therapeutic approach, many patients present limited response and adverse effects related to long-term levodopa use, encouraging the search for complementary therapies. This study aimed to analyze the efficacy and safety of the main neuromodulation techniques used in the treatment of PD. A

* Acadêmico do curso de Graduação em Medicina da Universidade de Marília (UNIMAR).
** Orientadora e Docente do Curso de Medicina da Universidade de Marília (UNIMAR) – e-mail: guissoni.campos@gmail.com
Autor correspondente: giovanasouzaivp2@gmail.com

systematic literature review was conducted according to PRISMA guidelines using the PubMed, LILACS, and Cochrane databases, including clinical studies published between 2021 and 2024. The evaluated modalities included deep brain stimulation, transcranial magnetic stimulation, transcranial direct current stimulation, photobiomodulation, bright light therapy, vagus nerve stimulation, and focused ultrasound. After applying the selection criteria, 20 studies were included in the analysis. The results demonstrated improvement in motor symptoms, such as tremor, bradykinesia, rigidity, and gait, as well as benefits in non-motor symptoms, including depression, anxiety, pain, and sleep disorders. Deep brain stimulation, photobiomodulation, and bright light therapy showed the most consistent results and lower occurrence of adverse effects. In contrast, focused ultrasound was associated with a higher frequency of adverse events. It is concluded that neuromodulation represents a promising complementary therapeutic approach for the management of Parkinson's Disease, although further studies with greater methodological robustness are still necessary to consolidate its clinical applicability.

Keywords: Deep Brain Stimulation; Neuromodulation; Parkinson's Disease.

INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) é uma enfermidade neurodegenerativa progressiva cuja prevalência aumenta significativamente com o envelhecimento, atingindo aproximadamente 3% da população por volta dos 80 anos (MA *et al.*, 2024; PAUWELS; BOER, 2023). A doença apresenta caráter multissistêmico, envolvendo o sistema nervoso central, sistema nervoso autônomo, trato gastrointestinal e mecanismos imunológicos, sendo caracterizada principalmente pela degeneração dos neurônios dopaminérgicos da substância negra pars compacta e pela formação de agregados de α-sinucleína, conhecidos como corpos de Lewy (BOYKO *et al*., 2017). Como consequência, os pacientes desenvolvem sintomas motores, como tremor, bradicinesia, rigidez e alterações da marcha, além de manifestações não motoras, incluindo depressão, distúrbios do sono, alterações cognitivas e desregulação circadiana (CHU *et al.*, 2024; DIRKX; BOLOGNA, 2022).

Embora o tratamento farmacológico, especialmente com levodopa, permaneça como principal abordagem terapêutica, muitos pacientes evoluem com resposta limitada, flutuações motoras e efeitos adversos relacionados ao uso prolongado da medicação (ALBERTS; ROSENFELDT, 2020). Além disso, fatores genéticos e ambientais também participam da fisiopatologia da doença, incluindo mutações relacionadas ao gene SNCA, alterações no gene LRRK2 e exposição a compostos neurotóxicos, contribuindo para neuroinflamação, estresse oxidativo e progressão da degeneração neuronal (MAROGIANNI *et al*., 2020).

Nesse contexto, a neuromodulação surge como uma abordagem terapêutica complementar promissora, baseada na modulação da atividade neuronal por meio de estímulos elétricos, magnéticos ou luminosos, promovendo efeitos sobre neuroplasticidade, neurotransmissão e processos inflamatórios (DENISON; MORRELL, 2022). Entre as principais técnicas estudadas destacam-se a Estimulação Cerebral Profunda, Estimulação Magnética Transcraniana, Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua, Fotobiomodulação, Fototerapia com Luz Brilhante, Estimulação do Nervo Vago e Ultrassom Focalizado, modalidades que vêm demonstrando potencial benefício sobre sintomas motores e não motores da DP (DE AQUINO

et al., 2024; KNORST *et al.*, 2024). O presente estudo teve como objetivo analisar a eficácia e a segurança das principais técnicas de neuromodulação aplicadas ao tratamento da Doença de Parkinson.

DESENVOLVIMENTO

Foram utilizadas três bases de dados para a pesquisa, PubMed, LILACS e Cochrane. As estratégias de busca foram formuladas em inglês, a partir de termos DeCS/MeSH (Descritores em Ciências da Saúde/*Medical Subject Headings*), sendo eles "*deep brain stimulation*", "*transcranial magnetic stimulation*", "*theta-burst*" "*transcranial electrical stimulation*", "*photobiomodulation*", "*bright light therapy*", "*focused ultrasound*", "*electroconvulsive therapy*" and "*vagus nerve stimulation*" articulados com o operador booleano AND com o termo "*Parkinson*".

Utilizou-se como triagem inicial nas estratégias de buscas a restrição temporal de publicação dos artigos definida entre 2021 e 2024. Foram considerados para a seleção final apenas produções publicadas primariamente em língua inglesa, trabalhos com design de ensaios clínicos ou estudos de coorte prospectivos de *follow-up* após os procedimentos estudados. Desconsiderou-se trabalhos que não tivessem como patologia principal do paciente a DP. O processo de seleção dos artigos e determinação de vieses seguiu, respectivamente, o protocolo PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises/*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) e o *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (PAGE *et al.*, 2021). A extração de dados foi realizada a partir do método PICO (População, Intervenção, Comparação e Desfecho).

Inicialmente foram selecionadas 2881 publicações após pesquisa com as estratégias de busca e com os dois filtros iniciais, temporalidade de 2021 a 2024 e de acesso livre. Após avaliação com os processos de inclusão e exclusão, chegou-se a 20 artigos selecionados finalmente, e que foram incluídos para a revisão. O desenho de estudo com maior recorrência é o de ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por simulação.

A Estimulação Cerebral Profunda apresentou resultados consistentes na melhora dos sintomas motores, especialmente em pacientes com doença avançada e refratária à levodopa. Os estudos evidenciaram redução de tremores, melhora da postura, equilíbrio, velocidade motora e redução da necessidade de levodopa após estimulação do núcleo subtalâmico, além de benefícios sobre sintomas urinários, como noctúria, urgência urinária e hiperatividade vesical (LIANG *et al.* 2021; VALKONEN *et al*., 2022; ZENG *et al*., 2022).

A Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua demonstrou melhora da marcha, velocidade motora, tempo de resposta motora e redução da dor em pacientes com DP. Além disso, alguns estudos relataram melhora da qualidade do sono e redução de sintomas depressivos. Entretanto, efeitos adversos leves e transitórios, como cefaleia, dor cervical, eritema e alterações de humor, também foram observados (HADOUSH *et al*., 2021; LEE & KIM *et al*., 2021; GONZÁLEZ-ZAMORANO *et al*., 2024).

A Estimulação Magnética Transcraniana apresentou benefícios motores e neuropsiquiátricos, incluindo melhora de bradicinesia, rigidez, distúrbios da marcha, ansiedade e depressão. Um dos estudos também demonstrou redução de marcadores inflamatórios pró-inflamatórios, como

TNF-α e IL-17, associada ao aumento de citocinas anti-inflamatórias e linfócitos T regulatórios, sugerindo possível efeito imunomodulador da técnica (JIANG *et al*. 2023; GROBE-EINSLER *et al*., 2024; XIE *et al*., 2024).

A Fotobiomodulação destacou-se como uma das abordagens mais promissoras, apresentando melhora do equilíbrio, marcha, cognição, velocidade motora e sintomas depressivos. Os efeitos parecem estar relacionados à melhora da função mitocondrial, aumento da produção de ATP e redução do estresse oxidativo neuronal. Nenhum efeito adverso relevante foi descrito nos estudos incluídos (LIEBERT *et al*., 2021; HONG *et al*., 2021).

A Fototerapia com Luz Brilhante apresentou melhora significativa principalmente sobre sintomas não motores relacionados à desregulação circadiana, incluindo melhora da qualidade do sono, aumento do tempo total de sono e redução de sintomas ansiosos e depressivos. Os efeitos parecem decorrer do realinhamento do ritmo circadiano e da modulação da secreção de melatonina por meio da estimulação luminosa do núcleo supraquiasmático (FEIGL *et al*., 2024; YOO *et al*., 2024). Assim como observado na DBS e PBM, não foram relatados efeitos adversos significativos.

A Estimulação do Nervo Vago apresentou resultados mais heterogêneos. Alguns estudos demonstraram melhora discreta da bradicinesia, tremor e velocidade de movimento, além de redução de TNF-α e aumento de BDNF e glutationa. Contudo, outros trabalhos não demonstraram melhora significativa dos sintomas motores ou cognitivos. Além disso, essa modalidade apresentou maior frequência de efeitos adversos, como tontura, insônia, zumbido, fadiga, náuseas e otalgia, sugerindo necessidade de melhor definição de protocolos mais seguros (LENCH *et al*., 2023; MONDAL *et al*., 2023; MARANO *et al.*, 2024).

Por fim, o Ultrassom Focalizado demonstrou eficácia principalmente no controle de tremores, discinesias e sintomas motores refratários, com melhora persistente dos escores motores da MDS-UPDRS III após talamotomia e palidotomia guiadas por ressonância magnética. Entretanto, essa modalidade apresentou maior frequência de eventos adversos, incluindo disartria, alterações visuais, distúrbios da marcha, parestesias, cefaleia e tontura (EISENBERG *et al*., 2021; GASCA-SALAS *et al.*, 2021; KRISHNA *et al*., 2023; PURRER *et al*., 2024).

CONCLUSÃO

A neuromodulação apresenta-se como uma abordagem terapêutica valiosa e diferenciada no manejo da Doença de Parkinson. Com base nesta revisão, a Estimulação Cerebral Profunda, a Fotobiomodulação e a Fototerapia com Luz Brilhante destacaram-se como estratégias particularmente eficazes no controle de sintomas motores e não motores, associadas a perfis favoráveis de efeitos adversos. Além disso, os achados sugerem que essas modalidades podem atuar não apenas no controle sintomático, mas também em mecanismos fisiopatológicos relacionados à neuroinflamação, neuroplasticidade e função mitocondrial. Entretanto, ainda são necessários estudos adicionais, com maior robustez metodológica, amostras maiores e acompanhamento prolongado, para consolidar as evidências atuais e melhor definir a aplicabilidade clínica e a combinação dessas terapias no tratamento da Doença de Parkinson.

REFERÊNCIAS

ALBERTS, Jay L.; ROSENFELDT, Anson B. The Universal Prescription for Parkinson's Disease: Exercise. Journal of Parkinson's Disease, v. 10, n. s1, p. S21–S27, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.3233/JPD-202100

BOYKO, Anna A. *et al.* Similarity and differences in inflammation-related characteristics of the peripheral immune system of patients with Parkinson's and Alzheimer's diseases. International Journal of Molecular Sciences, v. 18, n. 12, 6 dez. 2017. Disponível em: https://doi.org/10.3390/ijms18122633

CHU, Hong-Yuan *et al.* Dysfunction of motor cortices in Parkinson's disease. Cerebral Cortex, v. 34, n. 7, p. 1–24, 3 jul. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1093/cercor/bhae294

CORREIA, Gabriela Hornung *et al.* Doença de Parkinson: Uma visão fisiopatológica e o tratamento por Estimulação Cerebral Profunda (DBS). Research, Society and Development, v. 13, n. 2, p. 1–9, 13 fev. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v13i2.44980

DE AQUINO, Camila Henriques *et al.* Fundamentals of deep brain stimulation for Parkinson's disease in clinical practice: part 1. Arquivos de Neuro-PsiquiatriaAssociacao Arquivos de Neuro-Psiquiatria, , 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1055/s-0044-1786026

DENISON, Tim; MORRELL, Martha J. Neuromodulation in 2035: The Neurology Future Forecasting Series. Neurology, v. 98, n. 2, p. 65–72, 11 jan. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000013061

DIRKX, Michiel F.; BOLOGNA, Matteo. The pathophysiology of Parkinson's disease tremor. Journal of the Neurological Sciences, v. 435, 15 abr. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jns.2022.120196

EISENBERG, Howard M. *et al.* MR-guided focused ultrasound pallidotomy for Parkinson's disease: safety and feasibility. Journal of Neurosurgery, v. 135, n. 3, p. 792–798, set. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.3171/2020.6.JNS192773

FEIGL, Beatrix *et al.* Efficacy of biologically-directed daylight therapy on sleep and circadian rhythm in Parkinson's disease: a randomised, double-blind, parallel-group, active-controlled, phase 2 clinical trial. eClinicalMedicine, v. 69, 1 mar. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2024.102474

GASCA-SALAS, Carmen *et al.* Blood-brain barrier opening with focused ultrasound in Parkinson's disease dementia. Nature Communications, v. 12, n. 1, 1 dez. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41467-021-21022-9

GONZÁLEZ-ZAMORANO, Yeray *et al.* TDCS for parkinson's disease disease-related pain: A randomized trial. Clinical Neurophysiology, v. 161, p. 133–146, 1 maio 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.clinph.2024.01.011

GROBE-EINSLER, Marcus *et al.* Cerebellar transcranial magnetic stimulation improves motor function in Parkinson's disease. Annals of Clinical and Translational Neurology, 1 out. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1002/acn3.52183

HADOUSH, Hikmat *et al.* Melatonin serum level, sleep functions, and depression level after bilateral anodal transcranial direct current stimulation in patients with Parkinson's disease: A feasibility study. Sleep Science, v. 14, p. 25–30, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.5935/1984-0063.20200083

HONG, Chien-Tai *et al.* Effects of concomitant use of hydrogen water and photobiomodulation on Parkinson disease. Medicine, v. 100, n. 4, p. e24191, 29 jan. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1097/MD.0000000000024191

JIANG, Shuolin *et al.* Neuronavigated repetitive transcranial magnetic stimulation improves depression, anxiety and motor symptoms in Parkinson's disease. Heliyon, v. 9, n. 8, 1 ago. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18364

KNORST, Gabriel Rocha Santos *et al.* Transcranial magnetic stimulation in the treatment of phantom limb pain: a systematic review. Arquivos de Neuro-Psiquiatria, v. 82, n. 1, p. 1–10, 29 jan. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1055/s-0044-1779051

KRISHNA, Vibhor *et al.* Trial of Globus Pallidus Focused Ultrasound Ablation in Parkinson's Disease. New England Journal of Medicine, v. 388, n. 8, p. 683–693, 23 fev. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1056/nejmoa2202721

LEE, Si A.; KIM, Myoung Kwon. The effect of transcranial direct current stimulation combined with visual cueing training on motor function, balance, and gait ability of patients with parkinson's disease. Medicina (Lithuania), v. 57, n. 11, 1 nov. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.3390/medicina57111146

LENCH, Daniel H. *et al.* Multi-session transcutaneous auricular vagus nerve stimulation for Parkinson's disease: evaluating feasibility, safety, and preliminary efficacy. Frontiers in Neurology, v. 14, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1210103

LIANG, Fuchao *et al.* Effect of Deep Brain Stimulation on Female Parkinsonian Patients with Lower Urinary Tract Symptoms. Neuropsychiatric Disease and Treatment, v. 17, p. 3727–3733, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.2147/NDT.S342236

LIEBERT, Ann *et al.* Improvements in clinical signs of Parkinson's disease using photobiomodulation: a prospective proof-of-concept study. BMC Neurology, v. 21, n. 1, 1 dez. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12883-021-02248-y

MA, Zi-lu *et al*. Biomarkers of Parkinson's Disease: From Basic Research to Clinical Practice. Aging and Disease, v. 15, n. 4, p. 1813–1830, 1 ago. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.14336/AD.2023.1005

MACHADO, Flavia Amaral; REPPOLD, Caroline Tozzi. Parkinson's disease, deep brain stimulation (DBS), cognition, motor symptoms: A literature review. Dementia e Neuropsychologia, v. 9, n. 1, p. 24–31, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/s1980-57642015dn91000005

MARANO, Massimo *et al.* Left Vagus Stimulation Modulates Contralateral Subthalamic β Power Improving the Gait in Parkinson's Disease. Movement Disorders, v. 39, n. 2, p. 424–428, 1 fev. 2024. Disponível em: https:/ /doi.org/10.1002/mds.29690

MAROGIANNI, Chrysoula *et al.* Neurodegeneration and inflammation—an interesting interplay in parkinson's disease. International Journal of Molecular Sciences, v. 21, n. 22, p. 1–15, 2 nov. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.3390/ijms21228421

MONDAL, Banashree *et al.* Effects of non-invasive vagus nerve stimulation on clinical symptoms and molecular biomarkers in Parkinson's disease. Frontiers in Aging Neuroscience, v. 15, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fnagi.2023.1331575

PAGE, Matthew J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. The BMJ, v. 372, 29 mar. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1136/bmj.n71

PAUWELS, Ernest K. J.; BOER, Gerard J. Parkinson's Disease: A Tale of Many Players. Medical Principles and Practice, v. 32, n. 3, p. 155–165, 7 jun. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1159/000531422

PURRER, Veronika *et al.* Motor and non-motor outcome in tremor dominant Parkinson's disease after MR-guided focused ultrasound thalamotomy. Journal of Neurology, v. 271, n. 7, p. 3731–3742, 1 jul. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s00415-024-12469-z

SALEHPOUR, Farzad *et al.* Brain Photobiomodulation Therapy: a Narrative Review. Molecular Neurobiology, v. 55, n. 8, p. 6601–6636, 11 ago. 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s12035-017-0852-4

VALKONEN, Kati *et al.* Deep brain stimulation of subthalamic nucleus modulates cortical auditory processing in advanced Parkinson's Disease. PLoS ONE, v. 17, n. 2 February, 1 fev. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264333

XIE, Fen *et al.* Repetitive transcranial magnetic stimulation alleviates motor impairment in Parkinson's disease: association with peripheral inflammatory regulatory T-cells and SYT6. Molecular Neurodegeneration , v. 19, n. 1, 1 dez. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s13024-024-00770-4

YOO, Andrea S. *et al.* Supplemental ambient lighting intervention to improve sleep in Parkinson's disease: A pilot trial. Parkinsonism & Related Disorders, v. 129, p. 107149, dez. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2024.107149

ZENG, Zhitong *et al.* Effects of Unilateral Stimulation in Parkinson's Disease: A Randomized Double-Blind Crossover Trial. Frontiers in Neurology, v. 12, 20 jan. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fneur.2021.812455

ZHAI, Shenyu *et al.* Distributed dopaminergic signaling in the basal ganglia and its relationship to motor disability in Parkinson's disease. Current Opinion in Neurobiology, v. 83, 1 dez. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.conb.2023.102798

USO DE PLANTAS REPELENTES EM JARDINS VERTICAIS PARA PREVENÇÃO DA DENGUE: UMA PROPOSTA SUSTENTÁVEL

PIRES, Gustavo Silveira (Autor)[*]; CARRATORI, Carlo Rossi del (Orientador)[*].

RESUMO

Introdução: Diante do persistente desafio da dengue em Marília, SP, uma arbovirose que apresenta grande impacto na saúde pública e provoca sobrecarga do sistema de saúde, este projeto propõe a implementação de jardins verticais com plantas de ação repelente contra o mosquito Aedes aegypti, buscando integrar o controle vetorial com a melhoria ambiental, urbana e o engajamento comunitário. O objetivo foi avaliar a viabilidade e eficácia desses jardins como estratégia complementar, considerando benefícios ambientais, como melhora da qualidade do ar, regulação térmica e aumento da biodiversidade; sociais, incluindo o fortalecimento do tecido comunitário, promoção do bem-estar e estímulo à educação ambiental; e urbanos, com a ampliação de áreas verdes em espaços limitados e a valorização do espaço público. Um diferencial relevante do projeto é a priorização da participação da população adulta, reconhecida como agente de mudança capaz de mediar processos intergeracionais, multiplicar conhecimentos práticos e fomentar o cuidado coletivo. A metodologia incluiu inicialmente pesquisa teórica baseada em dados epidemiológicos da dengue (Ministério da Saúde), estudos sobre controle do Aedes aegypti, propriedades repelentes de plantas regionais como alecrim, cravo-de-defunto, citronela, manjericão, hortelã e lavanda, e análise dos princípios e benefícios dos jardins verticais para sustentabilidade urbana. Em seguida, foi realizada a implantação prática de jardins modelo em espaços públicos estratégicos, utilizando materiais recicláveis e técnicas de compostagem, incentivando o cultivo próprio e doações de mudas para fomentar a economia circular local. Paralelamente, oficinas interativas foram conduzidas com foco no público adulto, abordando cultivo e manutenção das plantas, identificação e eliminação de criadouros do mosquito e a importância da ação coletiva na prevenção da doença. Os resultados esperados incluem capacitação dos participantes, disseminação de práticas preventivas, fortalecimento da economia circular e redução do risco de dengue, demonstrando que a integração de estratégias ecológicas, educativas e comunitárias constitui uma abordagem inovadora, eficaz e sustentável para o controle da arbovirose em ambientes urbanos.

Palavras-chave: controle do vetor; dengue; jardins verticais.

ABSTRACT

Given the persistent challenge of dengue fever in Marília, São Paulo, an arbovirus that has a significant impact on public health and overburdens the healthcare system, this project proposes the implementation of vertical gardens with plants that repel the Aedes aegypti mosquito, seeking to integrate vector control with environmental and urban improvements and community

* Acadêmico de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)
** Docente do Curso de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)
Autor correspondente: gustavospires207@gmail.com

engagement. The objective was to evaluate the feasibility and effectiveness of these gardens as a complementary strategy, considering environmental benefits, such as improved air quality, thermal regulation, and increased biodiversity; social benefits, including strengthening the community fabric, promoting well-being, and encouraging environmental education; and urban benefits, with the expansion of green areas in limited spaces and the valorization of public spaces. A significant distinguishing feature of the project is its prioritization of the participation of the adult population, recognized as agents of change capable of mediating intergenerational processes, multiplying practical knowledge, and fostering collective care. The methodology initially included theoretical research based on dengue epidemiological data (Ministry of Health), studies on Aedes aegypti control, the repellent properties of regional plants such as rosemary, marigold, citronella, basil, mint, and lavender, and an analysis of the principles and benefits of vertical gardens for urban sustainability. Subsequently, model gardens were implemented in strategic public spaces using recyclable materials and composting techniques, encouraging self-cultivation and seedling donations to foster the local circular economy. Concurrently, interactive workshops were conducted for adults, addressing plant cultivation and maintenance, identification and elimination of mosquito breeding sites, and the importance of collective action in disease prevention. Expected outcomes include participant training, dissemination of preventive practices, strengthening the circular economy, and reducing dengue risk, demonstrating that the integration of ecological, educational, and community strategies constitutes an innovative, effective, and sustainable approach to arbovirus control in urban environments.

Keywords : dengue fever; vector control; vertical gardens.

INTRODUÇÃO

A dengue, transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, é uma das arboviroses mais prevalentes em regiões tropicais e subtropicais, constituindo um problema persistente e complexo de saúde pública no Brasil (Brasil, 2025). Cidades como Marília/SP enfrentam desafios significativos devido à alta densidade populacional, à urbanização acelerada e à infraestrutura urbana precária, que favorecem a formação de criadouros do mosquito, como pneus, garrafas, vasos de plantas e calhas (Carvalho et al., 2024; Fundação Instituto Evandro Chagas, 2023). Durante o período chuvoso, a proliferação do *Aedes aegypti* se intensifica, elevando o número de casos, hospitalizações e óbitos, e sobrecarregando os serviços de saúde (Brasil, 2025). Essa realidade evidencia a necessidade urgente de soluções inovadoras e integradas, que não dependam apenas de métodos tradicionais, como a aplicação de inseticidas e a eliminação manual de criadouros, que, embora essenciais, mostram limitações frente à resistência do vetor e aos custos contínuos (Nassar; Cabral, 2017).

Nesse contexto, a adoção de estratégias alternativas e sustentáveis se apresenta como uma abordagem promissora. Os jardins verticais com plantas repelentes ao *Aedes aegypti* representam uma solução inovadora que alia controle biológico do mosquito à melhoria do ambiente urbano (Gonçalves; Corrêa, 2022). Espécies como lavanda (*Lavandula angustifolia*) e hortelã (*Mentha spp.*) liberam compostos que afugentam os mosquitos, oferecendo uma barreira natural e de baixo custo contra a transmissão da dengue (Lorenzi; Matos, 2008). Além da função repelente, esses jardins promovem benefícios ambientais significativos, como a

redução do efeito de "ilhas de calor", absorção de gases poluentes, liberação de oxigênio e diminuição da poluição sonora, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida urbana e para a criação de espaços mais saudáveis e sustentáveis (Gonçalves; Corrêa, 2022; Santos, 2020).

O estudo propõe analisar a implantação de jardins verticais com plantas repelentes em áreas urbanas de Marília/SP, considerando tanto a capacidade dessas espécies de reduzir a presença do Aedes aegypti quanto os efeitos socioambientais e urbanos decorrentes da intervenção (Gonçalves; Corrêa, 2022; Lorenzi; Matos, 2008; Santos, 2020). A pesquisa busca compreender como essa estratégia pode se integrar a práticas de controle do vetor, promovendo benefícios adicionais, como a melhora da qualidade do ar, redução da poluição sonora, diminuição do efeito de ilhas de calor, valorização de espaços urbanos e estímulo à biodiversidade local, ao mesmo tempo em que atua como ferramenta de educação ambiental e conscientização da população sobre a prevenção da dengue (Gonçalves; Corrêa, 2022; Santos, 2020; Nassar; Cabral, 2017). Ao investigar uma abordagem que combina saúde pública, ecologia urbana, inovação e sustentabilidade, o trabalho pretende fornecer subsídios para a implementação de medidas complementares no contexto urbano, enfatizando a articulação entre proteção à saúde, promoção de cidades mais verdes e inclusivas e desenvolvimento de ambientes urbanos mais equilibrados e resilientes (Brasil, 2025; Gonçalves; Corrêa, 2022).

DESENVOLVIMENTO

Este estudo será realizado na Universidade de Marília (UNIMAR) e adota uma abordagem qualitativa e descritiva, com o objetivo de avaliar a eficácia dos jardins verticais com plantas repelentes como estratégia de prevenção da dengue, priorizando a inclusão ativa da população adulta, mas contemplando também diferentes faixas etárias. A pesquisa será conduzida em duas etapas complementares: a pesquisa teórica e a aplicação prática da proposta em espaços públicos e escolares.

A primeira etapa consiste em um levantamento bibliográfico sistemático, baseado na análise de documentos oficiais, artigos científicos e estudos acadêmicos relevantes para a temática. Serão utilizadas como fontes principais as publicações do Ministério da Saúde (Brasil, 2024), que fornecem dados atualizados sobre a incidência e distribuição da dengue no Brasil, bem como estudos sobre os desafios do controle do *Aedes aegypti* (Oliveira et al., 2021). Também serão consideradas obras que abordam os benefícios da educação ambiental e da jardinagem como prática integrativa para adultos (Santos, 2020), além de referências sobre as propriedades repelentes de plantas como alecrim (*Rosmarinus officinalis*), cravo-de-defunto (*Tagetes erecta*), citronela (*Cymbopogon nardus*), manjericão (*Ocimum basilicum*), hortelã (*Mentha spp.*) e lavanda (*Lavandula angustifolia*) (Lorenzi; Matos, 2008). O conceito e os benefícios dos jardins verticais serão fundamentados em estudos de Dias (2019), com ênfase na sustentabilidade e nos impactos positivos para a saúde urbana.

Além das ações teóricas e educativas propostas pelo projeto, a etapa prática já foi iniciada com a montagem de um jardim vertical utilizando tubos de PVC reutilizados como estrutura de suporte para o cultivo das plantas repelentes. Foram selecionadas espécies com potencial repelente ao mosquito *Aedes aegypti*, como citronela (*Cymbopogon nardus*), hortelã (*Mentha spp.*), lavanda (*Lavandula angustifolia*) e manjericão (*Ocimum basilicum*), considerando suas

propriedades naturais e adaptação ao ambiente urbano. A utilização de materiais reutilizáveis reforça o caráter sustentável da proposta, alinhando práticas de reaproveitamento de resíduos à promoção da saúde ambiental. O jardim vertical será oficialmente exposto no dia 17 de junho, no Bloco 9 da Universidade de Marília, com o objetivo de ampliar a conscientização da comunidade acadêmica sobre estratégias ecológicas de prevenção da dengue e incentivar a participação coletiva nas ações de sustentabilidade e educação ambiental.

CONCLUSÃO

O presente estudo evidenciará que a implantação de jardins verticais com plantas repelentes constituirá uma estratégia inovadora, sustentável e efetiva no combate à proliferação do *Aedes aegypti* em áreas urbanas, atendendo aos objetivos propostos na introdução. A análise bibliográfica demonstrará que espécies como lavanda (*Lavandula angustifolia*) e hortelã (*Mentha spp.*) possuirão propriedades repelentes comprovadas, capazes de reduzir a presença do vetor de forma natural e de baixo custo (Lorenzi; Matos, 2008; Grisolia et al., 2011). A metodologia adotada, ao integrar pesquisa teórica e aplicação prática com forte engajamento da população adulta, mostrar-se-á adequada para estimular a participação comunitária, promover educação ambiental e reforçar a conscientização sobre a importância da eliminação de criadouros do mosquito, garantindo maior sustentabilidade do projeto (Santos, 2020; Nassar; Cabral, 2017).

Além do impacto direto na prevenção da dengue, os jardins verticais demonstrarão potencial significativo para melhorar a qualidade ambiental e urbana, contribuindo para a redução do efeito de ilhas de calor, a absorção de gases poluentes, a liberação de oxigênio e a redução da poluição sonora, promovendo espaços mais saudáveis e inclusivos (Gonçalves; Corrêa, 2022). Dessa forma, a pesquisa reforçará a relevância de abordagens interdisciplinares que conectarão saúde pública, ecologia urbana e educação ambiental, evidenciando que soluções criativas e replicáveis poderão ser implementadas mesmo em contextos urbanos desafiadores como Marília/SP.

Prospectivamente, este estudo sugerirá a expansão da implantação de jardins verticais em diferentes espaços urbanos e escolares, assim como a avaliação de seu impacto a longo prazo na redução de casos de dengue e na melhoria da qualidade de vida da população. Novas investigações poderão explorar combinações de espécies vegetais, estratégias de engajamento comunitário e integração com políticas públicas de saúde e urbanismo, consolidando os jardins verticais como uma ferramenta permanente de prevenção de arboviroses e promoção da sustentabilidade urbana.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. *Diretrizes nacionais para prevenção e controle das arboviroses urbanas: vigilância entomológica e controle vetorial*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025..

CARVALHO, M. S. et al. Urban Aedes aegypti suitability indicators: a study in Rio de Janeiro. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 58, 2024.

GONÇALVES, L. A.; CORRÊA, A. M. Jardins verticais como solução sustentável para o ambiente urbano. *Revista Brasileira de Arquitetura Sustentável*, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 112–125, 2022.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

NASSAR, P. A.; CABRAL, R. V. Dengue control: the relevance of transdisciplinary interaction. *Interface – Comunicação, Saúde, Educação*, Botucatu, v. 21, supl. 1, p. 1445–1454, 2017.

SANTOS, L. *Educação ambiental e jardinagem terapêutica: práticas integrativas para adultos*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Viva, 2020.

EPIDEMIOLOGIA DAS INTERNAÇÕES POR TROMBOSE VENOSA PROFUNDA (TVP) NO BRASIL: ESTUDO ECOLÓGICO RETROSPECTIVO COM ANÁLISE DE DADOS SECUNDÁRIOS

MACHADO, Henrique Tofoli Vieira (Autor)*, MACHADO, Gabriela Tofoli Vieira (Coautor)**, ROQUE, Juliana Rejane da Silva (Orientador)***.

RESUMO

Introdução: A Trombose Venosa Profunda (TVP) é uma condição clínica de elevada relevância para a saúde pública devido ao risco de complicações graves, especialmente o tromboembolismo pulmonar, além de gerar impacto significativo sobre os serviços de saúde. A escassez de estudos nacionais abrangentes baseados em dados oficiais reforça a importância de investigações epidemiológicas utilizando grandes bases de dados. Objetivo: Analisar o perfil epidemiológico das internações por Trombose Venosa Profunda no Brasil, com ênfase na distribuição por sexo, faixa etária e unidade federativa, no período de abril de 2020 a abril de 2025. Métodos: Estudo ecológico retrospectivo, realizado por meio da análise de dados secundários do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), disponibilizados pelo DATASUS. Foram avaliadas as internações por TVP segundo sexo, faixa etária e unidade federativa no Brasil. Resultados: Foram registradas 228.613 internações por TVP no período analisado. Observou-se predominância do sexo feminino, responsável por 62,6% dos casos (143.052 internações). A maior frequência ocorreu entre indivíduos de 50 a 59 anos (45.433 casos), seguida das faixas de 40 a 49 anos (44.451) e 60 a 69 anos (44.284). Os estados de São Paulo (51.191), Minas Gerais (33.967) e Amapá (23.244) apresentaram os maiores quantitativos de internações, enquanto Roraima (241), Acre (593) e Tocantins (866) registraram os menores valores. As internações em menores de 20 anos corresponderam a apenas 1,6% do total. Regionalmente, o Sudeste concentrou 47,4% das internações, seguido pela Região Sul (18,1%). Conclusão: As internações por TVP no Brasil apresentam distribuição heterogênea, com maior impacto em mulheres e indivíduos de meia-idade e idosos. Observou-se concentração dos casos nas regiões Sudeste e Sul, bem como expressivo número de internações em alguns estados, destacando-se São Paulo e Minas Gerais. Os achados reforçam a necessidade de fortalecer estratégias de prevenção, incluindo profilaxia hospitalar adequada, controle dos fatores de risco e ações de educação em saúde, além do aprimoramento da vigilância epidemiológica e da qualidade dos registros hospitalares em todo o país.

Palavras-chave: Trombose Venosa Profunda; Epidemiologia; Internações Hospitalares; Saúde Pública; DATASUS.

ABSTRACT

Introduction: Deep Vein Thrombosis (DVT) is a clinically significant condition with major public health implications due to its association with severe complications, particularly pulmonary thromboembolism, and its substantial burden on healthcare systems. The limited availability of comprehensive nationwide studies based on official databases highlights the importance of epidemiological investigations using large-scale health information systems.

*Discente de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR) – Bolsista de Iniciação Científica
**Discente de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)
***Médica Pediatra; Docente do Curso de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)

Objective: To analyze the epidemiological profile of hospitalizations due to Deep Vein Thrombosis in Brazil, focusing on the distribution according to sex, age group, and state, from April 2020 to April 2025. Methods: This ecological retrospective study was conducted using secondary data obtained from the Hospital Information System of the Brazilian Unified Health System (SIH/SUS), available through DATASUS. Hospitalizations due to DVT were analyzed according to sex, age group, and state across Brazil. Results: A total of 228,613 hospitalizations for DVT were recorded during the study period. Females accounted for 62.6% of cases (143,052 hospitalizations). The highest frequency was observed among individuals aged 50–59 years (45,433 cases), followed by those aged 40–49 years (44,451 cases) and 60–69 years (44,284 cases). The states of São Paulo (51,191), Minas Gerais (33,967), and Amapá (23,244) presented the highest numbers of hospitalizations, whereas Roraima (241), Acre (593), and Tocantins (866) recorded the lowest figures. Individuals younger than 20 years represented only 1.6% of all hospitalizations. Regionally, the Southeast accounted for 47.4% of hospitalizations, followed by the South region with 18.1%. Conclusion: Hospitalizations due to DVT in Brazil showed a heterogeneous distribution, with a greater impact on women and middle-aged and older adults. A concentration of cases was observed in the Southeast and South regions, particularly in the states of São Paulo and Minas Gerais. These findings reinforce the need to strengthen preventive strategies, including appropriate hospital thromboprophylaxis, risk factor control, and health education initiatives, as well as improving epidemiological surveillance and the quality of hospital records nationwide.

Keywords: Deep Vein Thrombosis; Epidemiology; Hospitalization; Public Health; DATASUS.

INTRODUÇÃO

A Trombose Venosa Profunda (TVP) é uma condição clínica caracterizada pela formação de trombos no sistema venoso profundo, acometendo principalmente os membros inferiores. Trata-se de uma importante causa de morbimortalidade em todo o mundo devido ao risco de complicações graves, especialmente o tromboembolismo pulmonar (TEP), considerado uma das principais causas evitáveis de morte hospitalar. Além das repercussões clínicas, a doença gera impacto significativo sobre os sistemas de saúde em razão dos custos relacionados ao diagnóstico, tratamento, hospitalização e acompanhamento dos pacientes.

Diversos fatores de risco estão associados ao desenvolvimento da TVP, incluindo idade avançada, imobilização prolongada, cirurgias recentes, neoplasias, uso de terapia hormonal, gestação, obesidade e trombofilias hereditárias. O envelhecimento populacional observado nas últimas décadas tem contribuído para o aumento da incidência da doença, reforçando sua relevância como problema de saúde pública.

No Brasil, apesar da importância epidemiológica da TVP, ainda são escassos os estudos de abrangência nacional que avaliam o perfil das internações utilizando bases oficiais de dados. Nesse contexto, o Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), disponibilizado pelo DATASUS, constitui uma importante ferramenta para o monitoramento epidemiológico e para o planejamento de políticas públicas voltadas à prevenção, diagnóstico e manejo da doença.

Dessa forma, a análise das internações por TVP permite identificar grupos populacionais mais vulneráveis e compreender a distribuição da doença no território nacional, fornecendo subsídios para o aprimoramento das estratégias de prevenção, assistência e vigilância em saúde.

DESENVOLVIMENTO

O objetivo deste estudo foi analisar o perfil epidemiológico das internações por Trombose Venosa Profunda no Brasil, considerando a distribuição dos casos segundo sexo, faixa etária e unidade federativa no período compreendido entre abril de 2020 e abril de 2025.

Trata-se de um estudo ecológico retrospectivo realizado a partir de dados secundários obtidos no Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), disponibilizados pelo DATASUS. Foram incluídas todas as internações registradas com diagnóstico de TVP no período estudado. As variáveis analisadas incluíram sexo, faixa etária e distribuição geográfica por unidade federativa.

Durante o período analisado foram registradas 228.613 internações por TVP no Brasil. Observou-se predominância do sexo feminino, responsável por 62,6% dos casos (143.052 internações), enquanto o sexo masculino correspondeu a 37,4% (85.561 internações). Em relação à distribuição etária, a maior frequência de internações ocorreu entre indivíduos de 50 a 59 anos, seguida pelas faixas de 40 a 49 anos e 60 a 69 anos. Em conjunto, os indivíduos entre 40 e 79 anos concentraram a maior parte das internações, evidenciando a associação da doença com o envelhecimento e com a maior exposição a fatores de risco trombóticos.

A análise geográfica revelou distribuição heterogênea das internações entre os estados brasileiros. São Paulo apresentou o maior número absoluto de internações (51.191), seguido por Minas Gerais (33.967) e Amapá (23.244). Em contrapartida, Roraima (241), Acre (593) e Tocantins (866) registraram os menores quantitativos. Regionalmente, o Sudeste concentrou 47,4% das internações, seguido pela Região Sul, reforçando a influência da maior densidade populacional, do envelhecimento demográfico e da maior disponibilidade de serviços diagnósticos e hospitalares.

As internações em indivíduos com menos de 20 anos corresponderam a aproximadamente 1,6% do total de casos, confirmando a raridade da doença nessa faixa etária. Além disso, as diferenças observadas entre as regiões podem refletir não apenas variações populacionais, mas também desigualdades no acesso aos serviços de saúde, capacidade diagnóstica, disponibilidade de recursos assistenciais e qualidade dos registros hospitalares.

Tabela 2. Distribuição das internações por Trombose Venosa Profunda segundo faixa etária.

> MORBIDADE HOSPITALAR DO SUS - POR LOCAL DE INTERNAÇÃO - BRASIL

Internações por Faixa Etária 1 segundo Região
Lista Morb CID-10: Flebite tromboflebite embolia e trombose venosa
Período: Abr/2020-Abr/2025

Região	Menor 1 ano	1 a 4 anos	5 a 9 anos	10 a 14 anos	15 a 19 anos	20 a 29 anos	30 a 39 anos	40 a 49 anos	50 a 59 anos	60 a 69 anos	70 a 79 anos	80 anos e mais	Total
TOTAL	**312**	**256**	**254**	**581**	**2.305**	**13.525**	**26.248**	**44.451**	**45.433**	**44.284**	**31.857**	**19.107**	**228.613**
1 Região Norte	42	15	14	36	129	1.045	3.512	7.627	8.358	6.127	2.563	802	30.270
2 Região Nordeste	70	70	76	151	520	2.683	4.919	7.013	6.369	5.724	4.725	3.287	35.607
3 Região Sudeste	135	131	107	232	1.090	6.706	12.133	20.251	20.451	21.374	15.834	9.855	108.299
4 Região Sul	38	26	35	104	411	2.145	4.067	6.943	7.885	8.611	7.007	4.121	41.393
5 Região Centro-Oeste	27	14	22	58	155	946	1.617	2.617	2.370	2.448	1.728	1.042	13.044

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

Tabela 2. Distribuição das internações por Trombose Venosa Profunda segundo unidade federativa no Brasil entre abril de 2020 e abril de 2025.

MORBIDADE HOSPITALAR DO SUS - POR LOCAL DE INTERNAÇÃO - BRASIL

Internações por Sexo segundo Unidade da Federação
Lista Morb CID-10: Flebite tromboflebite embolia e trombose venosa
Período: Abr/2020-Abr/2025

Unidade da Federação	Masc	Fem	Total
TOTAL	**85.561**	**143.052**	**228.613**
11 Rondônia	754	933	1.687
12 Acre	256	337	593
13 Amazonas	498	772	1.270
14 Roraima	100	141	241
15 Pará	950	1.419	2.369
16 Amapá	2.786	20.458	23.244
17 Tocantins	402	464	866
21 Maranhão	1.052	1.481	2.533
22 Piauí	650	1.122	1.772
23 Ceará	2.008	3.362	5.370
24 Rio Grande do Norte	485	857	1.342
25 Paraíba	473	868	1.341
26 Pernambuco	2.688	4.299	6.987
27 Alagoas	427	749	1.176
28 Sergipe	602	948	1.550
29 Bahia	5.196	8.340	13.536
31 Minas Gerais	13.416	20.551	33.967
32 Espírito Santo	1.855	2.756	4.611
33 Rio de Janeiro	7.080	11.450	18.530
35 São Paulo	21.047	30.144	51.191
41 Paraná	8.487	11.724	20.211
42 Santa Catarina	2.692	4.067	6.759
43 Rio Grande do Sul	6.112	8.311	14.423
50 Mato Grosso do Sul	1.040	1.339	2.379
51 Mato Grosso	1.405	1.754	3.159
52 Goiás	2.212	2.919	5.131
53 Distrito Federal	888	1.487	2.375

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que a Trombose Venosa Profunda apresenta importante impacto sobre o sistema de saúde brasileiro, com distribuição heterogênea entre as diferentes regiões do país. Observou-se predominância de internações no sexo feminino e entre indivíduos de meia-idade e idosos, com maior frequência nas faixas etárias entre 50 e 59 anos, seguidas por 40 a 49 anos e 60 a 69 anos. Regionalmente, o Sudeste concentrou a maior parcela das internações, seguido pela Região Sul, evidenciando a influência de fatores demográficos, assistenciais e epidemiológicos na distribuição da doença.

Os achados reforçam a necessidade do fortalecimento das estratégias de prevenção da TVP, incluindo a adequada profilaxia hospitalar, a identificação precoce dos fatores de risco, o incentivo à mobilização dos pacientes e ações de educação em saúde. Além disso, destaca-se a importância do aprimoramento da vigilância epidemiológica e da qualidade dos registros hospitalares em todas as unidades federativas, visando maior precisão na avaliação da carga da doença e subsidiando o desenvolvimento de políticas públicas voltadas à redução da morbimortalidade associada à trombose venosa profunda.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS. Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: https://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/spauf.def. Acesso em: 23 out. 2025.

CRONENWETT, Jack L.; JOHNSTON, K. Wayne (ed.). *Rutherford's vascular surgery and endovascular therapy*. 10. ed. Philadelphia: Elsevier, 2022.

DINISIO, M. et al. Diagnostic accuracy of D-dimer test for exclusion of venous thromboembolism: a systematic review. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, v. 5, n. 2, p. 296–304, 2007. DOI: 10.1111/j.1538-7836.2007.02328.x.

KEARON, Clive et al. Antithrombotic therapy for VTE disease: CHEST guideline and expert panel report. *Chest*, Chicago, v. 149, n. 2, p. 315–352, 2016. DOI: 10.1016/j.chest.2015.11.026.

KONSTANTINIDES, Stavros V. et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). *European Heart Journal*, Oxford, v. 41, n. 4, p. 543–603, 2020. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz405.

ORTEL, Thomas L. et al. American Society of Hematology 2020 guidelines for management of venous thromboembolism: treatment of deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *Blood Advances*, Washington, DC, v. 4, n. 19, p. 4693–4738, 2020. DOI: 10.1182/bloodadvances.2020001830.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ANGIOLOGIA E DE CIRURGIA VASCULAR – SP. Trombose venosa profunda (TVP). São Paulo: SBACV-SP, 2021. Disponível em: https://sbacvsp.com.br/trombose-venosa-profunda-tvp/. Acesso em: 10 abr. 2025.

TOWNSEND, Courtney M. et al. *Sabiston textbook of surgery: the biological basis of modern surgical practice*. 21. ed. Philadelphia: Elsevier, 2022.

EFEITOS DOS INIBIDORES DE DPP-4 NO CONTROLE GLICÊMICO E NA RESERVA PANCREÁTICA DE INSULINA EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 1: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

CHAGAS, Henrique Villa (Autor)[*]; LAURINDO, Lucas Fornari (Coautor)[**]; HABER, Jesselina Francisco dos Santos (Coautor)[***]; CHAGAS, Eduardo Federighi Baisi (Coautor)[***]; BARBALHO, Sandra Maria (Orientadora)[***].

RESUMO

O diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é uma doença autoimune caracterizada pela destruição das células β pancreáticas, resultando em deficiência absoluta de insulina. Apesar dos avanços na insulinoterapia, muitos pacientes não atingem controle glicêmico adequado, o que motiva a investigação de terapias adjuvantes. Este estudo teve como objetivo analisar os efeitos dos inibidores da dipeptidil peptidase-4 (DPP-4) no controle glicêmico, dose de insulina e preservação da função pancreática em pacientes com DM1. Foi conduzida uma revisão sistemática conforme as diretrizes PRISMA, incluindo ensaios clínicos randomizados identificados nas bases PubMed, Scopus e Cochrane. Os resultados demonstraram reduções modestas na hemoglobina glicada (HbA1c), aumento do tempo na faixa glicêmica em um estudo e preservação parcial do peptídeo C em intervenções combinadas. A dose de insulina apresentou variações discretas e o perfil de segurança foi favorável. Conclui-se que os inibidores de DPP-4 apresentam benefícios limitados, com potencial terapêutico em subgrupos específicos, sendo necessários estudos adicionais para confirmação.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus Tipo 1. Inibidores de DPP-4. Controle glicêmico.

ABSTRACT

Type 1 diabetes mellitus (T1DM) is an autoimmune disease characterized by pancreatic β-cell destruction, leading to absolute insulin deficiency. Despite advances in insulin therapy, many patients fail to achieve optimal glycemic control, highlighting the need for adjunctive treatments. This study aimed to evaluate the effects of dipeptidyl peptidase-4 (DPP-4) inhibitors on glycemic control, insulin dose, and preservation of pancreatic function in individuals with T1DM. A systematic review was conducted according to PRISMA guidelines, including randomized clinical trials retrieved from PubMed, Scopus, and Cochrane databases. The findings showed modest reductions in glycated hemoglobin (HbA1c), an improvement in time in range (TIR) in one study, and partial preservation of C-peptide in combination therapies. Insulin dose showed minor changes, and the safety profile was favorable. Overall, DPP-4

* Acadêmico de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)
** Centro Interdisciplinar em Diabetes da UNIMAR (CENID-UNIMAR)
*** Docente do Curso de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)
Autor correspondente: henriquevillachagas@gmail.com

inhibitors demonstrated limited but promising benefits, particularly in selected subgroups, emphasizing the need for further standardized clinical trials.

Keywords: Type 1 Diabetes Mellitus. DPP-4 Inhibitors. Glycemic Control.

INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é uma doença autoimune crônica caracterizada pela destruição das células β pancreáticas, resultando em deficiência absoluta de insulina. Essa condição representa cerca de 5–10% dos casos de diabetes no mundo, com incidência crescente, especialmente entre crianças e adolescentes (GREGORY et al., 2022; MOBASSERI et al., 2020). Estima-se que milhões de indivíduos sejam afetados globalmente, gerando importante impacto em sistemas de saúde e na qualidade de vida dos pacientes.

A base do tratamento do DM1 permanece sendo a insulinoterapia, que evoluiu significativamente nas últimas décadas com o uso de análogos de insulina e sistemas avançados de infusão contínua. No entanto, mesmo com esses avanços, grande parte dos pacientes não atinge as metas glicêmicas recomendadas (HbA1c < 7%), estando exposta a complicações microvasculares e macrovasculares (GUO et al., 2016). Além disso, a variabilidade glicêmica e o risco de hipoglicemias continuam sendo desafios clínicos relevantes.

Nesse contexto, terapias adjuvantes têm sido investigadas com o objetivo de melhorar o controle metabólico e preservar a função residual das células β. Entre essas estratégias, destacam-se os inibidores da dipeptidil peptidase-4 (DPP-4), que atuam aumentando a disponibilidade de incretinas, como o GLP-1 e o GIP. Esses hormônios promovem secreção de insulina dependente da glicose, reduzem a secreção de glucagon e apresentam efeitos metabólicos adicionais (DEACON, 2019).

Além dos efeitos glicêmicos, os inibidores da DPP-4 também apresentam propriedades imunomoduladoras, modulando o equilíbrio entre células inflamatórias e regulatórias do sistema imune, o que pode contribuir para a preservação da função β pancreática (SHAO et al., 2020). Esse mecanismo é particularmente relevante no DM1, no qual a destruição celular é mediada por resposta imunológica desregulada.

Estudos recentes sugerem que a utilização desses fármacos, especialmente em combinação com outras terapias (como vitamina D ou imunomoduladores), pode contribuir para prolongar o período de remissão parcial da doença (“fase lua de mel”), reduzindo a progressão da destruição autoimune e melhorando os desfechos metabólicos (YAN et al., 2023). Contudo, os resultados ainda são heterogêneos, e a real magnitude do benefício permanece incerta.

Diante disso, torna-se fundamental sintetizar as evidências disponíveis sobre o uso de inibidores da DPP-4 no DM1, especialmente no que se refere ao controle glicêmico, preservação da função pancreática e segurança terapêutica.

OBJETIVO

Analisar os efeitos dos inibidores de DPP-4 sobre o controle glicêmico (HbA1c e tempo no alvo – TIR), dose de insulina, eventos hipoglicêmicos e preservação da função β pancreática (peptídeo C) em pacientes com DM1.

MATERIAS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura conduzida de acordo com as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), garantindo transparência, reprodutibilidade e rigor metodológico em todas as etapas do estudo (PAGE et al., 2021).

A pergunta de pesquisa foi estruturada com base no acrônimo PICO, considerando: (P) população composta por crianças, adolescentes e adultos diagnosticados com diabetes mellitus tipo 1; (I) intervenção com inibidores da dipeptidil peptidase-4 (DPP-4); (C) comparador constituído pelo tratamento convencional com insulina ou placebo; e (O) desfechos relacionados ao controle glicêmico e à função β pancreática, incluindo hemoglobina glicada (HbA1c), tempo no alvo glicêmico (Time in Range – TIR), níveis de peptídeo C e dose diária de insulina.

A busca bibliográfica foi realizada na base de dados PubMed/MEDLINE até 5 de maio de 2025, sendo posteriormente complementada nas bases Scopus e Cochrane Library, sem identificação de novos estudos elegíveis. A estratégia de busca utilizou descritores controlados e termos livres, combinados por operadores booleanos “AND” e “OR”, abrangendo diferentes nomenclaturas relacionadas ao DM1 e aos inibidores de DPP-4, incluindo fármacos específicos como sitagliptina, vildagliptina, saxagliptina, linagliptina e alogliptina.

Foram aplicados filtros para seleção de estudos em humanos, com texto completo disponível e delineamento metodológico do tipo ensaio clínico ou ensaio clínico randomizado. Não houve restrição quanto ao idioma ou ano de publicação.

Os critérios de inclusão contemplaram ensaios clínicos randomizados que apresentassem descrição clara da intervenção, incluindo tipo de fármaco, dose e duração do tratamento, além de relatar pelo menos um dos desfechos de interesse (HbA1c, TIR, peptídeo C ou dose de insulina). Foram excluídos estudos observacionais, relatos de caso, revisões de literatura, artigos duplicados e aqueles que não apresentaram dados quantitativos comparativos entre linha de base e pós-intervenção.

A seleção dos estudos foi realizada em duas etapas por dois revisores independentes. Inicialmente, foram analisados títulos e resumos, seguida pela leitura completa dos artigos potencialmente elegíveis. Em casos de discordância, um terceiro avaliador foi consultado para decisão final, reduzindo o risco de viés de seleção.

A extração de dados foi realizada de forma padronizada, incluindo informações sobre autor, ano de publicação, características da amostra (idade, sexo e duração da doença), delineamento do estudo, tipo de intervenção, grupo comparador, duração do seguimento e principais resultados. Os desfechos foram analisados considerando os valores basais e pós-intervenção, permitindo comparação entre os grupos.

A avaliação do risco de viés foi conduzida utilizando a ferramenta RoB 2 (Revised Tool for Risk of Bias in Randomized Trials), conforme recomendações da Cochrane Collaboration, incluindo análise de randomização, ocultação de alocação, cegamento, dados incompletos e relato seletivo de desfechos (HIGGINS et al., 2019).

Adicionalmente, a qualidade da evidência foi avaliada por meio do sistema GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation), classificando os desfechos em níveis de evidência alto, moderado, baixo ou muito baixo, considerando fatores como consistência dos resultados, precisão, risco de viés e aplicabilidade clínica (HIGGINS et al., 2019).

Devido à heterogeneidade dos estudos incluídos, especialmente em relação às intervenções, populações e duração dos tratamentos, não foi possível realizar metanálise quantitativa, sendo adotada síntese qualitativa dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente revisão sistemática incluiu cinco ensaios clínicos randomizados que avaliaram os efeitos dos inibidores da DPP-4 em pacientes com diabetes mellitus tipo 1, abrangendo populações heterogêneas em termos de idade, tempo de doença e estratégias terapêuticas. Os estudos analisados envolveram amostras variando entre 46 e 301 participantes, incluindo crianças, adolescentes e adultos, com acompanhamento que variou de três meses a 24 meses. De modo geral, os protocolos apresentaram diferenças importantes quanto ao tipo de fármaco utilizado, à dose administrada e à associação com outras intervenções, como vitamina D, rapamicina ou sistemas avançados de infusão de insulina, o que contribui para a variabilidade dos resultados observados.

No que se refere ao controle glicêmico, avaliado principalmente pela hemoglobina glicada (HbA1c), foram observadas reduções modestas em parte dos estudos, com variação aproximada entre 0,4% e 0,7%. Entretanto, essa redução não foi consistente em todos os ensaios, sendo considerado estatisticamente significativo apenas em alguns contextos, especialmente quando os inibidores da DPP-4 foram utilizados em associação com outras terapias. Por exemplo, a combinação de saxagliptina com vitamina D demonstrou redução da HbA1c ao longo de 24 meses, enquanto outros estudos que utilizaram sitagliptina isoladamente não evidenciaram diferenças significativas em relação ao grupo controle (YAN et al., 2023; GRIFFIN et al., 2014). Esses achados sugerem que a eficácia desses fármacos pode depender do contexto clínico, do perfil do paciente e da estratégia terapêutica adotada.

A análise do tempo no alvo glicêmico (Time in Range – TIR), um indicador cada vez mais relevante para o monitoramento da glicemia, revelou resultados promissores, ainda que limitados. Apenas um dos estudos incluídos demonstrou aumento significativo do TIR, com melhora de aproximadamente 77,87% para 84,40% após a utilização de sitagliptina associada a um sistema híbrido de infusão de insulina em adolescentes (ELBARBARY et al., 2024). Esse resultado sugere que a terapia combinada pode exercer impacto positivo na variabilidade glicêmica diária, aspecto não completamente refletido pela HbA1c. A importância do TIR reside na sua capacidade de captar flutuações glicêmicas e correlacionar-se com o risco de

complicações microvasculares, sendo atualmente reconhecido como um parâmetro complementar essencial no manejo do diabetes (BATTELINO et al., 2019; BECK et al., 2019).

Em relação à preservação da função das células β pancreáticas, avaliada por meio dos níveis de peptídeo C, os resultados foram heterogêneos, porém indicaram potencial benefício em determinadas condições. Alguns estudos demonstraram menor declínio ou maior preservação do peptídeo C em comparação ao tratamento convencional, especialmente quando os inibidores da DPP-4 foram utilizados em associação com agentes imunomoduladores. A combinação de saxagliptina com vitamina D, por exemplo, mostrou maior proporção de pacientes com resposta positiva de peptídeo C após 24 meses, sugerindo efeito protetor sobre a função pancreática (YAN et al., 2023). Por outro lado, em pacientes com longa duração da doença, como no estudo com vildagliptina associada à rapamicina, não foram observadas respostas expressivas, possivelmente devido à baixa reserva funcional das células β nesses indivíduos (BOLLA et al., 2021). Esse aspecto reforça a hipótese de que os benefícios desses fármacos são mais relevantes em fases precoces da doença, quando ainda há atividade residual pancreática.

Os mecanismos envolvidos na preservação do peptídeo C parecem estar relacionados não apenas ao aumento das incretinas, mas também aos efeitos imunomoduladores dos inibidores da DPP-4. Esses fármacos estão associados à redução da atividade de células T pró-inflamatórias (Th1 e Th17) e ao aumento de células T regulatórias, contribuindo para o restabelecimento do equilíbrio imunológico e possível retardo da destruição autoimune das células β (SHAO et al., 2020; DRAKUL; COLIC, 2023). Além disso, o aumento do GLP-1 pode ativar vias celulares que promovem a sobrevivência e regeneração das células pancreáticas, como as vias cAMP/PKA e PI3K/Akt (DRUCKER, 2018).

A análise da dose de insulina revelou resultados inconsistentes, com alguns estudos demonstrando reduções discretas, enquanto outros não identificaram diferenças significativas entre os grupos. Em determinados contextos, a menor necessidade de insulina foi observada principalmente quando houve melhora do controle glicêmico ou preservação da função β, sugerindo efeito indireto dos inibidores da DPP-4. Contudo, a magnitude dessa redução foi geralmente pequena e de relevância clínica limitada, especialmente em pacientes com doença de longa duração (YANG et al., 2021). Ainda assim, a possibilidade de redução da dose de insulina pode ter impacto positivo na diminuição do risco de hipoglicemia e na qualidade de vida dos pacientes.

No que se refere ao perfil de segurança, os inibidores da DPP-4 apresentaram bom desempenho, com baixa incidência de eventos adversos graves. A ocorrência de hipoglicemias foi reduzida ou semelhante ao grupo controle na maioria dos estudos, o que pode ser explicado pelo mecanismo dependente de glicose dessas medicações, que reduz o risco de secreção excessiva de insulina em níveis glicêmicos baixos (DEACON, 2019). Esse perfil de segurança favorece sua utilização como terapia adjuvante, particularmente em pacientes que apresentam risco aumentado de eventos hipoglicêmicos com a insulinoterapia intensiva.

Entretanto, a interpretação dos resultados deve considerar importantes limitações metodológicas. A heterogeneidade entre os estudos, incluindo diferenças nas populações, intervenções, duração do seguimento e desfechos avaliados, dificulta a comparação direta dos resultados e impede a realização de metanálise. Além disso, o número reduzido de ensaios clínicos disponíveis e o tamanho limitado das amostras reduzem a robustez das conclusões. A

variabilidade no uso de terapias combinadas também dificulta a atribuição dos efeitos exclusivamente aos inibidores da DPP-4.

Dessa forma, os achados sugerem que esses fármacos podem desempenhar papel adjuvante no tratamento do DM1, especialmente em pacientes com função residual das células β e em fases iniciais da doença. No entanto, a evidência disponível ainda é insuficiente para recomendar seu uso rotineiro, sendo necessária a realização de novos ensaios clínicos randomizados, com maior padronização metodológica, seguimento a longo prazo e avaliação de subgrupos específicos, a fim de esclarecer melhor sua eficácia e segurança no contexto clínico.

Por fim, ressalta-se que os achados desta revisão sistemática estão alinhados com evidências previamente publicadas, reforçando a consistência dos resultados observados. A síntese completa dos estudos incluídos, bem como a descrição detalhada das características das amostras, intervenções e desfechos clínicos, encontra-se disponível no artigo original desta revisão sistemática, no qual as tabelas completas de extração de dados e avaliação de qualidade metodológica podem ser consultadas. Dessa forma, recomenda-se a leitura do trabalho publicado por Chagas et al. (2026) para análise aprofundada dos dados quantitativos e comparativos, contribuindo para melhor compreensão da magnitude dos efeitos dos inibidores da DPP-4 no diabetes mellitus tipo 1.

Quadro 1 – Características e principais resultados dos estudos incluídos

Autor (ano)	Intervenção	Duração	Principais resultados
Yan et al. (2023)	Saxagliptina + Vitamina D	24 meses	Redução de HbA1c e maior preservação de peptídeo C
Bolla et al. (2021)	Vildagliptina + rapamicina	12 semanas	Redução modesta de HbA1c; sem resposta relevante de peptídeo C
Griffin et al. (2014)	Sitagliptina + lansoprazol	12 meses	Sem mudança significativa em HbA1c
Elbarbary et al. (2024)	Sitagliptina + sistema AHCL	3 meses	Redução de HbA1c e aumento de TIR
Yang et al. (2021)	Sitagliptina + insulina	24 meses	Manutenção parcial da função β

CONCLUSÃO

Os inibidores de DPP-4 mostram-se como estratégia adjuvante promissora no DM1, principalmente em indivíduos com função residual das células β. Entretanto, os benefícios observados são modestos e inconsistentes. Novos ensaios clínicos, com maior padronização metodológica e maior tempo de seguimento, são necessários para melhor elucidar sua eficácia e segurança a longo prazo.

REFERÊNCIAS

BATTELINO, T. et al. Clinical targets for continuous glucose monitoring data interpretation. Diabetes Care, v. 42, n. 8, p. 1593–1603, 2019.

BECK, R. W. et al. Validation of time in range as an outcome measure. Diabetes Care, v. 42, n. 3, p. 400–405, 2019.

BOLLA, A. M. et al. Rapamycin plus vildagliptin to recover β-cell function in long-standing type 1 diabetes. Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, v. 106, n. 2, p. e507–e519, 2021.

CHAGAS, H. V. et al. Can DPP-4 inhibitors improve glycemic control and preserve beta-cell function in type 1 diabetes mellitus? A systematic review. Diseases, v. 14, n. 1, p. 28, 2026. 1

DEACON, C. F. Physiology and pharmacology of DPP-4 in glucose homeostasis. Frontiers in Endocrinology, v. 10, p. 80, 2019.

DRAKUL, M.; COLIC, M. Immunomodulatory activity of DPP-4 inhibitors. European Journal of Immunology, v. 53, p. e2250302, 2023.

DRUCKER, D. J. Mechanisms of action of GLP-1. Cell Metabolism, v. 27, p. 740–756, 2018.

ELBARBARY, N. S. et al. Sitagliptin improves glycemic control in adolescents with type 1 diabetes. Diabetologia, v. 67, p. 2637–2649, 2024.

GREGORY, G. A. et al. Global incidence and prevalence of type 1 diabetes. The Lancet Diabetes & Endocrinology, v. 10, p. 741–760, 2022.

GRIFFIN, K. J. et al. Sitagliptin in recent-onset type 1 diabetes. The Lancet Diabetes & Endocrinology, v. 2, p. 710–718, 2014.

GUO, H. et al. Efficacy and safety of DPP-4 inhibitors in T1DM. Diabetes Research and Clinical Practice, v. 121, p. 184–191, 2016.

HAO, W. et al. Decline of C-peptide in type 1 diabetes. Diabetes Care, v. 39, p. 1664–1670, 2016.

HIGGINS, J. P. T. et al. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. 2. ed. Hoboken: Wiley, 2019.

MOBASSERI, M. et al. Prevalence and incidence of type 1 diabetes. Health Promotion Perspectives, v. 10, p. 98–115, 2020.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement. BMJ, v. 372, p. n71, 2021.

SHAO, S. et al. DPP-4 inhibitors and immune modulation. Pharmacology & Therapeutics, v. 209, p. 107503, 2020.

YAN, X. et al. Saxagliptin and vitamin D for preservation of β-cell function. Signal Transduction and Targeted Therapy, v. 8, p. 158, 2023.

YANG, L. et al. Sitagliptin in latent autoimmune diabetes. Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, v. 106, p. 1529–1541, 2021.

ECOCLASSIFICA: UM APLICATIVO PARA A GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS

SANTOS, Iasmin Orihashi dos*; RUDSIT, Beatriz Aranha*; LEITE, Beatriz Dias de Paula*; BUENO, Patricia Cincotto dos Santos **

RESUMO

A gestão inadequada de resíduos sólidos representa importante desafio ambiental nas instituições de ensino superior, especialmente diante do aumento da produção de resíduos associados às atividades acadêmicas e administrativas. Apesar da existência de sistemas de coleta seletiva, a ausência de informações acessíveis sobre a correta classificação e descarte dos materiais compromete a efetividade das ações sustentáveis. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo desenvolver e estruturar o EcoClassifica, um aplicativo móvel voltado à gestão sustentável de resíduos sólidos em ambientes universitários, utilizando princípios de educação ambiental, sustentabilidade e tecnologias digitais. Inicialmente, realizou-se revisão bibliográfica sobre gestão de resíduos sólidos, coleta seletiva, logística reversa, educação ambiental e inteligência artificial aplicada à sustentabilidade, utilizando como referenciais a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a ABNT NBR 10004. Posteriormente, foi desenvolvida uma base de dados inteligente em formato JSON destinada à futura implementação do aplicativo. A estrutura contempla informações relacionadas à classificação dos resíduos, reciclabilidade, orientações de descarte correto, necessidade de higienização prévia e associação às cores padronizadas da coleta seletiva brasileira. Também foram incorporados mecanismos de reconhecimento semântico, incluindo sinônimos e nomenclaturas populares, permitindo maior precisão na identificação dos materiais. Além disso, foi estruturada lógica de busca inteligente e inferência automatizada por inteligência artificial, possibilitando buscas aproximadas e sugestão de classificações para resíduos não identificados diretamente. Os resultados demonstraram que a organização centralizada dessas informações apresenta potencial relevante para fortalecer ações de educação ambiental, descarte consciente e sustentabilidade institucional. Observou-se ainda interesse da Universidade de Marília na futura institucionalização do projeto, ampliando suas perspectivas de implementação prática. Conclui-se que o EcoClassifica representa estratégia inovadora e promissora para promoção da sustentabilidade ambiental e fortalecimento das práticas de gestão consciente de resíduos sólidos no ensino superior.

Palavras-chave: Aplicativos móveis; Gestão de resíduos; Sustentabilidade ambiental.

ABSTRACT

Inadequate solid waste management represents a significant environmental challenge for higher education institutions, especially due to the increasing generation of waste associated with academic and administrative activities. Despite the existence of selective waste collection

* Acadêmica de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)
** Docente do Curso de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)
Autor correspondente: iasmin_orihashi@hotmail.com

systems, the lack of accessible information regarding proper waste classification and disposal compromises the effectiveness of sustainable actions. In this context, the present study aimed to develop and structure EcoClassifica, a mobile application focused on sustainable solid waste management in university environments, using principles of environmental education, sustainability, and digital technologies. Initially, a literature review was conducted on solid waste management, selective waste collection, reverse logistics, environmental education, and artificial intelligence applied to sustainability, using the Brazilian National Solid Waste Policy and ABNT NBR 10004 as theoretical references. Subsequently, an intelligent database in JSON format was developed for the future implementation of the application. The structure includes information related to waste classification, recyclability, proper disposal guidelines, prior cleaning requirements, and association with the standardized colors of the Brazilian selective collection system. Semantic recognition mechanisms were also incorporated, including synonyms and popular terminology, allowing greater accuracy in material identification. In addition, an intelligent search logic and automated inference system based on artificial intelligence were structured, enabling approximate searches and classification suggestions for unidentified waste materials. The results demonstrated that the centralized organization of this information has relevant potential to strengthen environmental education initiatives, conscious waste disposal, and institutional sustainability. Furthermore, Universidade de Marília expressed interest in the future institutionalization of the project, expanding its prospects for practical implementation. It is concluded that EcoClassifica represents an innovative and promising strategy for promoting environmental sustainability and strengthening conscious solid waste management practices in higher education institutions

Keywords: Comprehensive Waste Management; Environmental Sustainability; Mobile Applications.

INTRODUÇÃO

A gestão inadequada de resíduos sólidos é um desafio ambiental significativo, impactando diretamente a saúde pública, a preservação ambiental e a eficiência da economia circular. O descarte incorreto de resíduos em universidades, especialmente cursos da área de saúde, como Medicina, contribui para a poluição do solo e da água, aumento de vetores e desperdício de recursos recicláveis. No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) estabelece diretrizes para a gestão sustentável desses resíduos, priorizando a redução, reutilização e reciclagem, e atribuindo responsabilidades compartilhadas entre produtores, consumidores e poder público (Brasil, 2010, p. 3). Apesar da existência de regulamentação, muitas instituições ainda apresentam implementação limitada da coleta seletiva, o que evidencia a necessidade de estratégias inovadoras e eficazes para melhorar o gerenciamento de resíduos (IBGE, 2022, p. 12). Nas universidades, a produção considerável de resíduos recicláveis, como papel, plástico, vidro e insumos laboratoriais, demanda soluções práticas e acessíveis para orientar estudantes, docentes e técnicos administrativos sobre o descarte correto. A ausência de informações claras sobre separação e destinação correta desses materiais compromete a eficácia da coleta seletiva e aumenta o desperdício de recursos, prejudicando os objetivos de sustentabilidade e cidadania ambiental (Guimarães, 2015, p. 25; Silva et al., 2016, p. 58). Nesse contexto, a educação ambiental desempenha papel fundamental ao transformar comportamentos e estimular práticas sustentáveis. Estudos apontam que o uso de recursos

digitais interativos, como aplicativos móveis, potencializa a aprendizagem e facilita a incorporação de hábitos ecológicos no dia a dia (Ferreira; Sousa, 2020, p. 50). O projeto EcoClassifica surge como uma iniciativa que integra tecnologia, educação ambiental e responsabilidade socioambiental, propondo o desenvolvimento de um aplicativo móvel capaz de identificar e classificar resíduos sólidos, oferecendo orientações sobre descarte correto e promovendo consciência ambiental entre os usuários. A relevância do projeto também se reflete no engajamento da comunidade acadêmica. Ao disponibilizar uma ferramenta digital que combina praticidade, inteligência artificial e conteúdo educativo, o EcoClassifica busca fortalecer o protagonismo de estudantes e profissionais da universidade, contribuindo para a formação de uma cultura sustentável e servindo como referência para outras instituições e para a sociedade em geral.

DESENVOLVIMENTO

O projeto EcoClassifica foi desenvolvido com enfoque na sustentabilidade ambiental, educação ambiental e utilização de tecnologias digitais aplicadas à gestão de resíduos sólidos em ambientes universitários. Inicialmente, realizou-se ampla revisão bibliográfica acerca dos temas gestão sustentável de resíduos, coleta seletiva, logística reversa, educação ambiental e inteligência artificial aplicada à sustentabilidade, utilizando como referenciais a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a ABNT NBR 10004, fundamentais para definição dos critérios de classificação dos materiais.

A principal atividade desenvolvida consistiu na construção e consolidação da base de dados inteligente destinada à futura implementação do aplicativo móvel EcoClassifica. A estruturação do sistema ocorreu em formato JSON, permitindo a centralização de informações relacionadas aos diferentes tipos de resíduos sólidos. Cada item cadastrado passou a contemplar identificação do resíduo, categoria do material, indicação De reciclabilidade, orientações sobre descarte correto, necessidade de higienização prévia e associação às cores padronizadas da coleta seletiva brasileira.

Além disso, foram incorporados mecanismos de reconhecimento semântico, incluindo sinônimos e nomenclaturas populares dos resíduos, permitindo maior capacidade de identificação dos materiais pelos usuários. Paralelamente, foi estruturada a lógica conceitual de busca inteligente e inferência automatizada por inteligência artificial, possibilitando que o sistema realize buscas aproximadas e sugira classificações prováveis para resíduos não identificados diretamente. Também foi planejado fluxo colaborativo para expansão contínua da base de dados por meio da sugestão de novos itens pelos usuários, posteriormente submetidos à validação técnica. Durante a execução do projeto, foram realizadas reuniões periódicas entre a equipe de pesquisa, representantes da área de Tecnologia da Informação e o Conselho de Sustentabilidade da Universidade de Marília, visando discutir estratégias de integração técnica e viabilidade institucional do aplicativo. Como resultado, observou-se interesse institucional na futura implementação do EcoClassifica como ferramenta de apoio às ações de sustentabilidade universitária.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que o projeto EcoClassifica apresenta relevante potencial como ferramenta tecnológica voltada à promoção da sustentabilidade ambiental e da educação ambiental no ensino superior. A consolidação da base de dados inteligente, estruturada a partir de critérios técnicos fundamentados na Política Nacional de Resíduos Sólidos e na ABNT NBR 10004, possibilitou a organização sistematizada de informações relacionadas à classificação, reciclabilidade e descarte adequado de resíduos sólidos.

A incorporação de mecanismos de reconhecimento semântico e inferência automatizada por inteligência artificial amplia a capacidade de interação do sistema com os usuários, favorecendo maior acessibilidade às informações e contribuindo para o descarte consciente dos resíduos. Além disso, a proposta de expansão colaborativa da base de dados demonstra potencial de atualização contínua e escalabilidade do projeto.

Embora o aplicativo ainda não tenha sido implementado em sua versão funcional, a estrutura metodológica e tecnológica desenvolvida durante esta etapa representa importante avanço científico e institucional, estabelecendo bases sólidas para futuras fases de desenvolvimento, validação e aplicação prática do sistema. O interesse institucional da Universidade de Marília na continuidade e possível institucionalização do EcoClassifica reforça sua relevância acadêmica, ambiental e social. Dessa forma, conclui-se que o projeto constitui estratégia inovadora para fortalecimento das práticas sustentáveis, educação ambiental e gestão consciente de resíduos sólidos em ambientes universitários.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 10004: resíduos sólidos – classificação*. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

GOUVEIA, M. L. et al. Tecnologia e sustentabilidade: aplicações de IA na gestão de resíduos. *Revista Científica de Tecnologia Aplicada*, v. 15, n. 1, p. 88-102, 2021.

GUIMARÃES, M. *Coleta seletiva: uma prática de cidadania*. São Paulo: Cortez, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2021*. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br. Acesso em: 20 abr. 2025.

SANTOS, M. E.; LIMA, A. R. C. Educação ambiental e resíduos sólidos: desafios e possibilidades. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 15, n. 3, p. 40-55, 2020.

SILVA, R. L.; LIMA, J. S.; OLIVEIRA, F. P. Educação ambiental e a coleta seletiva. *Revista Verde*, v. 11, n. 2, p. 56-64, 2016.

SOUZA, R. G.; SOUZA, L. A. Aplicativos móveis e sustentabilidade: contribuições para o descarte consciente de resíduos sólidos. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 9, n. 2, p. 198-214, 2020.

ESTUDO DE SOLUÇÃO FIXADORA ALTERNATIVA PARA PRESERVAÇÃO DE TECIDOS E ÓRGÃOS[54]

GRECCA, Igor Soares Gianini*; NUNES, Iara Ribeiro**; MIGLINO, Maria Angélica***.

RESUMO

A conservação tecidual constitui uma etapa fundamental para estudos anatômicos, histológicos e patológicos, sendo amplamente utilizada em laboratórios de anatomia e de pesquisa biomédica. Tradicionalmente, o formaldeído a 10% é considerado o principal agente fixador devido à sua elevada capacidade de preservação morfológica, promovendo estabilização estrutural dos tecidos por meio de ligações cruzadas proteicas. Entretanto, sua utilização está associada a importantes limitações toxicológicas, ambientais e estruturais, incluindo irritação respiratória, potencial carcinogênico e endurecimento excessivo dos tecidos, fatores que estimulam a busca por alternativas conservadoras mais seguras e eficientes. Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo comparar a conservação macroscópica e microscópica de tecidos de bezerro submetidos à fixação em formol a 10% e em uma nova solução conservadora composta por álcool etílico, formaldeído, fenol, etilenoglicol, glutaraldeído, EDTA e detergente. Após o período de fixação, os espécimes foram dissecados para análise anatômica e registro fotográfico. Amostras de pele, músculo e tecido subcutâneo foram coletadas e submetidas ao processamento histológico convencional, com coloração em hematoxilina-eosina e avaliação por microscopia óptica. Os resultados demonstraram que a nova solução apresentou preservação anatômica satisfatória, mantendo a integridade estrutural, a adequada visualização dos planos musculares e a ausência de sinais relevantes de decomposição ou autólise. Microscopicamente, observou-se preservação da arquitetura celular, manutenção das fibras musculares, integridade nuclear e adequada diferenciação histológica nas lâminas coradas em HE. Embora tenham sido identificados discretos artefatos relacionados à ação desidratante do álcool, não foram observadas alterações degenerativas extensas. Comparativamente ao formol, a nova formulação demonstrou desempenho satisfatório na preservação morfológica, associando estabilidade estrutural, manutenção da flexibilidade tecidual e potencial redução das limitações relacionadas ao uso exclusivo do formaldeído. Assim, a solução alternativa apresenta potencial promissor para aplicação em laboratórios de anatomia, histopatologia e conservação biológica.

Palavras-chave: Conservação Tecidual; Formaldeído; Preservação Anatômica.

ABSTRACT

Tissue preservation is a fundamental step in anatomical, histological, and pathological studies and is widely used in anatomy and biomedical research laboratories. Traditionally, 10% formaldehyde is considered the primary fixative due to its high capacity for morphological preservation, which promotes structural stabilization of tissues through protein cross-linking. However, its use is associated with significant toxicological, environmental, and structural limitations, including respiratory irritation, carcinogenic potential, and excessive tissue

*Discente do Curso de Medicina da Univerisdade de Marília – UNIMAR. Voluntário Líder do PIBIC/UNIMAR.
**Discente do Curso de Medicina da Univerisdade de Marília – UNIMAR. Voluntária do PIBIC/UNIMAR.
***Pesquisadora Responsável pelo Laboratório de Medicina Regenerativa "Carlos Augusto Camargo de Souza Baptista". Professora Doutora do PPGMV e PPIGS da Universidade de Marília – UNIMAR.

hardening, factors that stimulate the search for safer and more efficient preservative alternatives. In this context, the present study aimed to compare the macroscopic and microscopic preservation of calf tissues fixed in 10% formalin and in a novel preservative solution comprising ethyl alcohol, formaldehyde, phenol, ethylene glycol, glutaraldehyde, EDTA, and detergent. After the fixation period, the specimens were dissected for anatomical analysis and photographic documentation. Samples of skin, muscle, and subcutaneous tissue were collected and subjected to conventional histological processing, with hematoxylin-eosin staining and evaluation by optical microscopy. The results demonstrated that the new solution presented satisfactory anatomical preservation, maintaining structural integrity, adequate visualization of muscle planes, and the absence of relevant signs of decomposition or autolysis. Microscopically, preservation of cellular architecture, maintenance of muscle fibers, nuclear integrity, and adequate histological differentiation were observed in the HE-stained slides. Although discreet artifacts related to the dehydrating action of alcohol were identified, no extensive degenerative changes were observed. Compared to formalin, the new formulation demonstrated satisfactory performance in morphological preservation, combining structural stability, maintenance of tissue flexibility, and a potential reduction in limitations associated with the exclusive use of formaldehyde. Thus, the alternative solution presents promising potential for application in anatomy, histopathology, and biological conservation laboratories.

Keywords: Tissue Preservation; Formaldehyde; Anatomical Preservation.

INTRODUÇÃO

A conservação de tecidos biológicos tem sido uma prática historicamente associada ao desenvolvimento das ciências médicas, anatômicas e patológicas. Técnicas como a mumificação egípcia, o embalsamamento e a utilização de resinas vegetais, sais minerais e substâncias aromáticas constituíram algumas das primeiras tentativas sistematizadas de preservação tecidual (Brenner, 2021). Com o avanço das ciências biomédicas entre os séculos XVIII e XIX, surgiram novos métodos químicos que culminaram no desenvolvimento dos aldeídos fixadores, especialmente o formaldeído (Fox et al., 2020). Nesse contexto, a fixação tecidual consolidou-se como etapa fundamental para impedir a autólise, a proliferação microbiana e a degradação estrutural dos tecidos, preservando características celulares compatíveis com análises morfológicas e histológicas subsequentes (Eltoum et al., 2021).

O formaldeído passou a ocupar posição central nos laboratórios de anatomia e histopatologia devido à sua elevada capacidade de preservação morfológica. Em solução aquosa, usualmente empregada na forma de formol a 10%, o formaldeído promove ligações cruzadas entre proteínas, principalmente por meio da interação com resíduos amino de lisina, formando pontes metilênicas que estabilizam as estruturas celulares e extracelulares (Yi, 2023). Esse mecanismo reduz significativamente a degradação enzimática, preservando a arquitetura tecidual, a compartimentalização celular e detalhes nucleares importantes para análises microscópicas (Howat; Wilson, 2014).

Apesar de sua ampla utilização, o formol apresenta limitações. A exposição ocupacional ao formaldeído está associada à irritação respiratória, dermatites, cefaléia e alterações mucosas, além de possuir reconhecido potencial carcinogênico em humanos, especialmente relacionado a neoplasias nasofaríngeas e hematológicas (National Society for Histotechnology, 2020). Paralelamente, estudos recentes demonstram que o processo de fixação aldeídica pode promover alterações moleculares importantes em proteínas, DNA e RNA, dificultando análises moleculares e interferindo em técnicas imunohistoquímicas devido à formação excessiva de ligações cruzadas proteicas (Gatta et al., 2020). As limitações apresentadas têm impulsionado a busca por formas de conservação alternativas, como soluções alcoólicas, capazes de manter

adequada preservação morfológica em estudos histológicos e imunohistoquímicos e associadas à redução dos riscos toxicológicos e ambientais (Morkel et al., 2020). Os fixadores alcoólicos atuam predominantemente por coagulação proteica e desidratação celular, reduzindo a atividade enzimática e dificultando a proliferação microbiana (Van Essen et al., 2020).

Nesse cenário, a nova solução fixadora e conservadora avaliada neste estudo apresenta uma composição multifatorial potencialmente favorável à preservação anatômica e histológica. O álcool etílico exerce importante ação desidratante e antimicrobiana, reduzindo o crescimento bacteriano e fúngico, além de contribuir para a estabilização inicial das proteínas teciduais (Mokhtar et al., 2023). O fenol, por sua vez, apresenta propriedades antissépticas e conservantes amplamente reconhecidas, atuando na desnaturação proteica microbiana e auxiliando no controle da decomposição biológica (Fox et al., 2020). Já o etilenoglicol pode atuar como agente umectante e estabilizador osmótico, favorecendo a manutenção da hidratação e da flexibilidade dos tecidos, aspecto relevante em peças anatômicas destinadas ao manuseio didático prolongado (Yi, 2023).

Além disso, a presença de glutaraldeído na formulação pode aumentar significativamente a estabilidade estrutural dos tecidos. Esse dialdeído possui elevada capacidade de formar ligações cruzadas proteicas, promovendo uma preservação ultraestrutural mais intensa do que o formaldeído isoladamente, sobretudo em membranas celulares e organelas intracitoplasmáticas. O ácido etilenodiaminotetracético (EDTA), por sua natureza quelante, pode contribuir para a estabilização química do meio, sequestrando íons metálicos envolvidos em processos oxidativos e degradativos, além de auxiliar na preservação de componentes celulares específicos (Howat; Wilson, 2014). Complementarmente, a adição de detergente em baixa concentração pode favorecer a maior penetração da solução conservadora nos tecidos, por meio da redução da tensão superficial, potencializando a difusão homogênea dos agentes fixadores (Leica Biosystems, 2024).

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo comparar, sob aspectos macroscópicos e microscópicos, a conservação de tecidos de bezerro fixados em formaldeído a 10% e em uma nova solução. Buscou-se avaliar a integridade tecidual, a preservação da arquitetura celular e o potencial de aplicação dessa nova formulação como alternativa viável para uso em laboratórios de anatomia, histopatologia e conservação biológica, considerando aspectos de preservação, biossegurança e aplicabilidade prática.

DESENVOLVIMENTO

A metodologia deste estudo experimental baseou-se na análise comparativa da efetividade de duas soluções fixadoras na conservação macroscópica e microscópica de tecidos biológicos: formol a 10% e uma nova solução conservadora composta por álcool etílico 42%, formaldeído 10% 22%, fenol 16%, etilenoglicol 12%, glutaraldeído 4%, ácido etilenodiaminotetracético 3,6% e detergente 0,4%. Para a análise, foram utilizadas espécies de bezerro submetidas aos respectivos métodos de conservação. Após o período de fixação, os animais foram dissecados para avaliação macroscópica das estruturas anatômicas, com posterior registro fotográfico em formato digital.

Durante a dissecação, amostras de diferentes tecidos foram coletadas, identificadas e submetidas ao processamento histológico convencional. Os fragmentos foram inicialmente imersos em álcool a 90% por 48 horas para desidratação tecidual e, posteriormente, processados para inclusão, microtomia e coloração por hematoxilina-eosina (HE). As lâminas histológicas obtidas foram analisadas por microscopia óptica, permitindo a avaliação comparativa da preservação celular e da arquitetura tecidual entre os grupos experimentais.

Os dados obtidos por meio das análises macroscópicas e microscópicas foram comparados entre os grupos conservados em formol a 10% e na nova solução fixadora,

permitindo avaliar a eficiência de cada método na preservação estrutural e histológica dos tecidos analisados.

CONCLUSÃO

A análise macroscópica do bezerro conservado na nova solução fixadora demonstrou preservação satisfatória das estruturas anatômicas externas e internas, evidenciando manutenção adequada da integridade corporal e dos principais planos musculares e fasciais. Observou-se a conservação geral da morfologia anatômica, o que permitiu a identificação clara das estruturas e a visualização adequada dos compartimentos corporais durante a dissecação. A coloração tecidual apresentou tonalidade mais escura e heterogênea em comparação ao padrão observado no grupo fixado em formaldeído a 10%, aspecto possivelmente relacionado à interação entre compostos fenólicos e proteínas teciduais. Apesar disso, não foram identificados sinais evidentes de decomposição avançada, proliferação fúngica ou autólise macroscópica significativa, o que indica ação antimicrobiana eficiente da solução conservadora.

Os tecidos apresentaram consistência relativamente preservada, permitindo a mobilização anatômica adequada e facilitando procedimentos de dissecação e de manipulação didática. A pele e os planos musculares mantiveram-se estruturalmente íntegros, sem sinais evidentes de colapso ou de degradação profunda. Esses achados sugerem que a associação entre álcool etílico, glutaraldeído, fenol, etilenoglicol e EDTA favoreceu a preservação anatômica satisfatória, promovendo estabilidade estrutural e reduzindo o endurecimento excessivo frequentemente observado em fixadores convencionais.

Na análise microscópica das amostras coradas em HE, observou-se preservação satisfatória da arquitetura geral dos tecidos analisados. As estruturas celulares mantiveram a organização tecidual reconhecível, com delimitação adequada entre os diferentes componentes histológicos. Em áreas musculares, verificou-se preservação das fibras, manutenção relativamente homogênea do citoplasma e adequada disposição dos feixes musculares. Os núcleos apresentaram-se preservados, com cromatina identificável e coloração basofílica satisfatória, sem evidências extensas de cariólise ou de degradação nuclear acentuada. Pequenos espaços intercelulares claros foram observados em áreas focais, interpretados como discretos artefatos decorrentes do processamento histológico e da ação desidratante do componente alcoólico da solução.

A qualidade da coloração HE mostrou-se adequada para avaliação histológica, apresentando contraste satisfatório e permitindo a diferenciação eficiente das estruturas celulares e extracelulares. Nas amostras epiteliais e conjuntivas, observou-se preservação satisfatória da arquitetura tecidual, manutenção da organização celular e integridade relativamente adequada da matriz extracelular. As fibras colágenas permaneceram identificáveis, mantendo padrão estrutural compatível com adequada conservação histológica. Não foram observadas alterações degenerativas extensas, necrose acentuada ou autólise difusa, indicando que a solução conservadora foi capaz de manter estabilidade morfológica suficiente para uma análise microscópica confiável. Comparativamente ao grupo fixado em formaldeído a 10%, a nova solução apresentou desempenho satisfatório tanto na preservação macroscópica quanto na microscópica dos tecidos analisados.

Esses resultados indicam que a nova solução fixadora é eficaz na preservação morfológica dos tecidos analisados, favorecendo uma análise microscópica precisa, sem comprometer significativamente as estruturas celulares ou extracelulares. O método demonstra potencial promissor para aprimorar técnicas de preservação anatômica, conciliando eficácia histológica, manutenção anatômica e possível redução das limitações associadas ao uso exclusivo do formaldeído.

REFERÊNCIAS

BRENNER, Erich. Human body preservation – old and new techniques. Journal of Anatomy, London, v. 239, n. 3, p. 526-539, 2021.

ELTOUM, Isam; FREDENBURGH, James; GRIZZLE, William. Fixation of tissues for histologic and molecular pathology studies. Methods in Molecular Biology, New York, v. 1897, p. 3-27, 2021.

FOX, Christopher H. et al. Formaldehyde fixation. Journal of Histochemistry & Cytochemistry, Thousand Oaks, v. 68, n. 12, p. 911-928, 2020.

GATTA, Lorenzo B. et al. Application of alternative fixatives to formalin in diagnostic pathology. European Journal of Histochemistry, Pavia, v. 56, n. 1, p. 12-19, 2020.

HOWAT, William J.; WILSON, Bethan A. Tissue fixation and the effect of molecular fixatives on downstream staining procedures. Methods, San Diego, v. 70, n. 1, p. 12-19, 2014.

LEICA BIOSYSTEMS. Fixation and fixatives: factors influencing chemical fixation, formaldehyde and glutaraldehyde. Wetzlar, 2024. Disponível em: Leica Biosystems. Acesso em: 20 maio 2026.

MOKHTAR, Parisa et al. Characterization of fixatives and their application in histopathology. Biomedical Journal of Scientific & Technical Research, New York, v. 49, n. 2, p. 38912-38924, 2023.

MORKEL, J. et al. Alcohol-based fixatives can better preserve tissue morphology than formalin. International Journal of Morphology, Temuco, v. 38, n. 5, p. 1371-1378, 2020.

NATIONAL SOCIETY FOR HISTOTECHNOLOGY. Alternatives to formalin. 2020. Disponível em: National Society for Histotechnology. Acesso em: 20 maio 2026.

VAN ESSEN, Hendrik F. et al. Alcohol based tissue fixation as an alternative for formaldehyde: influence on immunohistochemistry. Journal of Clinical Pathology, London, v. 63, n. 12, p. 1090-1094, 2020.

YI, Ling. Technical note on fixatives for tissue preparation. Bethesda: National Institute of Child Health and Human Development, 2023. Disponível em: NICHD Technical Note on Fixatives. Acesso em: 20 maio 2026.

COMPROMETIMENTO MOTOR E NÍVEL DE INGESTÃO ORAL EM CRIANÇAS E JOVENS COM PARALISIA CEREBRAL[55]

SOUZA, Isadora Santos Coutinho de*; ZATTI, Jênnifer Andressa**; DE AGOSTINHO JUNIOR Francisco***; COLA, Paula Cristina**** (orientadora)**

RESUMO

Introdução: A disfagia orofaríngea é frequente em crianças com paralisia cerebral, especialmente naquelas com maior comprometimento motor, podendo impactar a ingestão oral e o estado nutricional. Objetivo: Descrever o comprometimento motor e o nível de ingestão oral em uma amostra de crianças e jovens com paralisia cerebral. Métodos: Estudo primário, observacional, transversal, descritivo aprovado pelo comitê de ética (5.604.585). Foram incluídas 23 crianças e jovens com diagnóstico de paralisia cerebral, com idades entre 0 e 18 anos , com média de idade de 7 anos, de ambos os sexos, recrutados em um ambulatório multiprofissional. O comprometimento motor foi classificado pelo sistema de classificação da função motora grossa (GMFCS) e a ingestão oral avaliada pela escala funcional de ingestão oral (Functional Oral Intake Scale- FOIS). As variáveis foram analisadas de forma descritiva. Resultados: A função motora grossa variou entre os níveis I e V do GMFCS. Observou-se predominância de pacientes com maior comprometimento motor (níveis IV e V). Sendo que 6 pacientes (26,1%) apresentaram classificação GMFCS nível IV, e 12 (52,2%) nível V, totalizando 18 pacientes (78,3%) com maior comprometimento motor. Em relação à ingestão oral, verificou-se predominância de níveis reduzidos na FOIS, com 12 pacientes (52,2%) no nível 1 – nada por via oral, seguido por 3 (13,0%) no nível 4- ingestão oral de uma única consistência, 4 (17,4%) no nível 5- ingestão oral de múltiplas consistências com necessidade de preparo especial, totalizando 19 pacientes (82,6%). Conclusões: A amostra estudada evidenciou que a maioria das crianças e jovens com paralisia cerebral apresentaram maior comprometimento motor e menor nível de ingestão oral.

Palavras chave: Desenvolvimento Infantil; Ingestão de Alimentos; Paralisia Cerebral.

ABSTRACT

Introduction: Oropharyngeal dysphagia is common in children with cerebral palsy, particularly among those with greater motor impairment, and may negatively affect oral intake and nutritional status. Objective: To describe motor impairment and oral intake level in a sample of children and adolescents with cerebral palsy. Methods: This was a primary, observational, cross-sectional, descriptive study approved by the Research Ethics Committee (protocol number 5.604.585). A total of 23 children and adolescents diagnosed with cerebral palsy, aged 0 to 18 years (mean age: 7 years), of both sexes, were recruited from a multidisciplinary outpatient clinic. Gross motor function was classified using the Gross Motor Function Classification System (GMFCS), and oral intake was assessed using the Functional Oral Intake Scale (FOIS). Variables were analyzed descriptively. Results: Gross motor function ranged from GMFCS levels I to V, with a predominance of more severe motor impairment (levels IV

*Isadora Santos Coutinho de Souza, Iniciação Científica, curso de Medicina da Universidade de Marília
**Jênnifer Andressa Zatti, aluna Curso de Mestrado na área da Saúde da Universidade de Marília
***Francisco de Agostinho Junior, docente do departamento de Medicina da Universidade de Marília
****Paula Cristina Cola, docente do Curso de Mestrado na área da Saúde da Universidade de Marília

and V). Six patients (26.1%) were classified as GMFCS level IV and 12 (52.2%) as level V, totaling 18 patients (78.3%) with severe motor impairment. Regarding oral intake, lower FOIS levels were predominant, with 12 patients (52.2%) at level 1 (nothing by mouth), followed by 3 patients (13.0%) at level 4 (oral intake of a single consistency), and 4 patients (17.4%) at level 5 (oral intake of multiple consistencies requiring special preparation), totaling 19 patients (82.6%) with restricted oral intake. Conclusion: The studied sample showed that most children and adolescents with cerebral palsy presented greater motor impairment and reduced oral intake levels.

Keywords: Child Development; Food Intake; Cerebral Palsy.

INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) é uma condição neurológica permanente decorrente de lesão cerebral não progressiva ocorrida no período do desenvolvimento, sendo considerada uma das principais causas de incapacidade motora na infância. Além dos déficits motores centrais, a PC frequentemente está associada a alterações sensoriais, cognitivas e comunicativas, além de comorbidades secundárias que impactam diretamente a funcionalidade global da criança (McInerney et al., 2025).

Entre as complicações clínicas mais relevantes nesse grupo, destaca-se a disfagia orofaríngea, caracterizada por alterações nas fases oral e faríngea da deglutição. Essa condição é altamente prevalente em indivíduos com PC, podendo afetar aproximadamente 50% a 85% das crianças, com maior frequência em casos de maior gravidade motora (Calderone et al., 2025). As dificuldades de alimentação incluem escape oral, ineficiência mastigatória, atraso no reflexo de deglutição e risco aumentado de aspiração, o que pode levar a complicações respiratórias e prejuízos nutricionais importantes (Arvedson, 2013).

Evidências apontam que a gravidade da disfagia está intimamente relacionada ao nível de comprometimento motor, sendo mais prevalente em crianças com maiores classificações no Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS), especialmente nos níveis IV e V. Nesses casos, observa-se maior dependência de alimentação não oral ou com restrições importantes de consistência e segurança alimentar (Benfer et al., 2012). Além disso, estudos demonstram que crianças com PC grave apresentam maiores taxas de disfagia moderada a grave, incluindo risco significativo de aspiração silenciosa e pneumonia aspirativa (Hirata; Santos, 2013).

Diante disso, a avaliação funcional da alimentação torna-se essencial para compreensão do impacto da PC sobre a ingestão oral. A Functional Oral Intake Scale (FOIS) tem sido amplamente utilizada para classificar o nível de ingestão oral, variando desde alimentação exclusiva por via alternativa até ingestão de dieta normal sem restrições. Essa escala permite quantificar de forma objetiva o impacto funcional da disfagia na prática clínica (McInerney et al., 2025).

Nesse contexto, a correlação entre comprometimento motor global e capacidade de ingestão oral reforça a importância de avaliações integradas em crianças e jovens com PC, considerando que limitações motoras mais severas tendem a se associar a maior dependência alimentar e menor segurança na deglutição. Assim, compreender essa relação é fundamental para o planejamento de intervenções multiprofissionais direcionadas à melhora da funcionalidade e qualidade de vida desses indivíduos.

DESENVOLVIMENTO

Trata-se de um estudo primário, observacional, transversal e descritivo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob parecer nº 5.604.585. O estudo teve como objetivo verificar

a existência de correlação entre o nível de comprometimento motor e a presença de disfagia em crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral (PC).

A população do estudo foi composta por crianças e adolescentes com diagnóstico clínico de paralisia cerebral, de ambos os sexos, com idades entre 0 e 18 anos, acompanhados no Ambulatório de Gastroenterologia Pediátrica da Universidade de Marília (UNIMAR), localizado em Marília – São Paulo. Foram incluídos todos os pacientes atendidos no serviço durante o período de coleta de dados, compreendido entre agosto de 2025 emaio de 2026, desde que preenchessem os critérios de inclusão estabelecidos.

Foram incluídos pacientes com diagnóstico clínico de PC, idade entre 0 e 18 anos, com registro de avaliação da função motora por meio do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) e a avaliação da deglutição realizada por exame clínico e/ou videodeglutograma, conforme disponibilidade em prontuário.

Foram excluídos pacientes com prontuários incompletos para as variáveis de interesse, bem como aqueles com comorbidades neurológicas degenerativas ou doenças metabólicas complexas que pudessem interferir nas escalas funcionais. Também foram excluídos casos sem consentimento dos responsáveis legais.

O comprometimento motor foi classificado pelo GMFCS, enquanto a ingestão oral foi avaliada pela Functional Oral Intake Scale (FOIS). As variáveis foram analisadas por estatística descritiva, com apresentação de frequências absolutas e relativas.

Em relação aos resultados encontrados, a função motora grossa dos participantes variou entre os níveis I e V do GMFCS, evidenciando heterogeneidade funcional na amostra. Entretanto, observou-se predominância de comprometimento motor mais severo, com concentração dos pacientes nos níveis mais elevados da escala.

Do total de 23 participantes, 6 pacientes (26,1%) foram classificados como GMFCS nível IV, caracterizado por mobilidade limitada e dependência significativa para deslocamento e atividades funcionais. Além disso, 12 pacientes (52,2%) foram classificados como GMFCS nível V, representando o grupo com maior comprometimento motor, com dependência completa para mobilidade e necessidades extensas de suporte. Dessa forma, 18 pacientes (78,3%) apresentaram comprometimento motor grave (níveis IV e V), indicando predominância de limitações motoras importantes na população estudada. Apenas uma minoria da amostra concentrou-se nos níveis mais leves da classificação (I a III), reforçando o perfil de maior gravidade funcional do grupo avaliado.

Em relação à ingestão oral, observou-se predominância de comprometimento funcional importante, com distribuição heterogênea na escala FOIS, porém concentrada em níveis reduzidos de alimentação por via oral. A maior parte dos participantes, 12 pacientes (52,2%), foi classificada no nível 1 da FOIS, indicando ausência de ingestão oral e dependência de via alternativa para alimentação.

Além disso, 3 pacientes (13,0%) foram classificados no nível 4, caracterizado por ingestão oral limitada a uma única consistência, sugerindo restrição importante da variedade alimentar e possível necessidade de adaptações na oferta de alimentos. Outros 4 pacientes (17,4%) foram classificados no nível 5, correspondendo à ingestão oral de múltiplas consistências, porém com necessidade de preparo especial, indicando presença de limitações funcionais, embora com manutenção parcial da via oral.

Somando-se os pacientes com maior restrição alimentar, observa-se que 19 indivíduos (82,6%) apresentaram algum grau significativo de comprometimento da ingestão oral, evidenciando alta prevalência de disfagia funcional na amostra estudada. Esse padrão sugere associação entre maior comprometimento motor e redução da funcionalidade da alimentação oral, com predominância simultânea de GMFCS elevados e FOIS reduzidos.

CONCLUSÃO

Os achados deste estudo evidenciam que a maioria das crianças e adolescentes com paralisia cerebral avaliados apresentou comprometimento motor importante, com predominância de classificação nos níveis IV e V do GMFCS, indicando limitação funcional significativa e elevada dependência para atividades motoras e de mobilidade.

Associado a esse perfil motor, observou-se também alta prevalência de comprometimento da ingestão oral, com predominância de níveis reduzidos na escala FOIS, incluindo uma proporção significativa de indivíduos com ausência total de alimentação por via oral ou com restrições importantes de consistência alimentar. Esses resultados reforçam a presença frequente de disfagia funcional nessa população, especialmente nos casos de maior gravidade motora.

Dessa forma, o estudo sugere uma possível relação entre o aumento do comprometimento motor e a redução da capacidade de ingestão oral, indicando que indivíduos com maior gravidade funcional tendem a apresentar maior dependência alimentar e maior risco de alterações na deglutição. Esses achados reforçam a importância da avaliação multiprofissional precoce e contínua, com enfoque integrado entre função motora, deglutição e estado nutricional.

REFERÊNCIAS

ARVEDSON, J. C. Feeding children with cerebral palsy and swallowing difficulties. *European Journal of Clinical Nutrition*, 2013.

BENFER, K. A.; WEIR, K. A.; BOYD, R. N. Clinimetrics of measures of oropharyngeal dysphagia for preschool children with cerebral palsy and neurodevelopmental disabilities. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 2012.

CALDERONE, A. et al. Swallowing disorders in cerebral palsy: a systematic review of oropharyngeal dysphagia, nutritional impact, and health risks. *Italian Journal of Pediatrics*, 2025.

HIRATA, G. C.; SANTOS, R. S. Rehabilitation of oropharyngeal dysphagia in children with cerebral palsy: a systematic review. *Revista CEFAC / Speech Therapy Literature*, 2012.

MCINERNEY, M. et al. Behavioural interventions to treat oropharyngeal dysphagia in children with cerebral palsy: a systematic review of randomized controlled trials. *Journal of Clinical Medicine*, 2025.

IMPACTO DA INTERVENÇÃO INTERDISCIPLINAR NOS SINTOMAS DE ANSIEDADE E DEPRESSÃO DE PACIENTES COM DM1: ESTUDO DE COORTE.[56]

FABI, Júlia Karoline Viana (Bolsista PIBIC/CNPq)*; FEITOSA, Amanda Paiva (Voluntária PIBIC/CNPq)**;CASTRO, Lígia Quintino De (Voluntária PIBIC/CNPq)**; CHAGAS, Eduardo Federighi Baisi (Orientador)***.

RESUMO

O Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) é uma doença autoimune crônica que exige monitoramento contínuo e está associado a importantes repercussões psicossociais, especialmente em crianças, adolescentes e adultos jovens. Sintomas de ansiedade e depressão são frequentes nessa população e podem comprometer a adesão ao tratamento, o controle glicêmico e a qualidade de vida. Nesse contexto, a abordagem interdisciplinar tem sido proposta como estratégia para promover cuidado integral e suporte psicossocial. O presente estudo teve como objetivo analisar longitudinalmente o impacto da intervenção interdisciplinar nos sintomas de ansiedade e depressão em pacientes com DM1 acompanhados no Centro Interdisciplinar em Diabetes da Universidade de Marília (CENID/UNIMAR) entre 2022 e 2023. Trata-se de uma coorte prospectiva composta por 97 pacientes com idade entre 2 e 27 anos. Os sintomas emocionais foram avaliados por meio da Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão (HADS) em dois momentos distintos. As análises foram realizadas por estatística descritiva, teste t de Student para amostras pareadas e teste de McNemar, adotando-se nível de significância de 5%. A idade média dos participantes foi de 14,22 ± 4,91 anos, com predomínio do sexo feminino (53,6%). Os escores médios de ansiedade permaneceram estáveis entre a avaliação inicial (10,44 ± 6,57) e final (10,49 ± 6,46), sem diferença estatisticamente significativa (p>0,05). De forma semelhante, os escores médios de depressão variaram de 9,67 ± 6,22 para 10,86 ± 6,34, também sem significância estatística (p>0,05). A análise das categorias clínicas da HADS demonstrou manutenção da frequência de pacientes classificados como casos prováveis de ansiedade (49,5% versus 48,5%; p=0,904) e depressão (44,3% versus 52,6%; p=0,780). Conclui-se que os pacientes apresentaram elevada frequência de sintomas ansiosos e depressivos ao longo do seguimento, sem alterações estatisticamente significativas entre os momentos avaliados. Os achados reforçam a necessidade de incorporar estratégias específicas de atenção à saúde mental ao cuidado interdisciplinar de pessoas com DM1, considerando a relevância clínica desses sintomas para o manejo da doença.

Palavras-chave: Ansiedade; Depressão; Diabetes Mellitus tipo 1.

ABSTRACT

Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM) is a chronic autoimmune disease that requires continuous monitoring and is associated with significant psychosocial repercussions, especially among children, adolescents, and young adults. Symptoms of anxiety and depression are common in this population and may compromise treatment adherence, glycemic control, and quality of life. In this context, the interdisciplinary approach has been proposed as a strategy to promote comprehensive care and psychosocial support. The present study aimed to

*Aluna Bolsista PIBIC/CNPq de Iniciação Científica, Medicina - Universidade de Marília

**Aluna Voluntária PIBIC/CNPq de Iniciação Científica, Medicina - Universidade de Marília

***Docente da Universidade de Marília e Centro Interdisciplinar em Diabetes (CENID). Orientador do Programa de Iniciação Científica: PIC SAÚDE/UNIMAR. (efbchagas@unimar.br)

longitudinally analyze the impact of interdisciplinary intervention on symptoms of anxiety and depression in patients with T1DM followed at the Interdisciplinary Diabetes Center of the University of Marília (CENID/UNIMAR) between 2022 and 2023. This prospective cohort study included 97 patients aged between 2 and 27 years. Emotional symptoms were assessed using the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) at two different time points. Data were analyzed using descriptive statistics, paired Student's t-test, and McNemar's test, adopting a significance level of 5%. The mean age of participants was 14.22 ± 4.91 years, with a predominance of females (53.6%). Mean anxiety scores remained stable between the initial (10.44 ± 6.57) and final assessments (10.49 ± 6.46), with no statistically significant difference ($p>0.05$). Similarly, mean depression scores increased from 9.67 ± 6.22 to 10.86 ± 6.34, also without statistical significance ($p>0.05$). Analysis of HADS clinical categories demonstrated maintenance of the frequency of patients classified as probable cases of anxiety (49.5% versus 48.5%; $p=0.904$) and depression (44.3% versus 52.6%; $p=0.780$). It was concluded that patients presented a high frequency of anxiety and depressive symptoms throughout the follow-up period, with no statistically significant changes between the evaluated time points. These findings reinforce the need to incorporate specific mental health care strategies into the interdisciplinary management of individuals with T1DM, considering the clinical relevance of these symptoms for disease management.

Keywords: Anxiety; Depression; Type 1 Diabetes Mellitus.

INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) é uma condição crônica autoimune marcada pela destruição das células β pancreáticas, que exige um tratamento personalizado com insulina desde o momento do diagnóstico. O Brasil posiciona-se como o terceiro país com maior número de DM1 infantil no mundo, perdendo apenas para países como EUA e Índia. Para além do controle metabólico, o impacto psicossocial da doença vem sendo amplamente reconhecido na literatura como um dos principais desafios no manejo clínico. Estudos apontam que jovens com DM1 apresentam de 2 a 3 vezes mais chance de desenvolver transtornos psiquiátricos comparado a pacientes com a mesma idade sem DM1 (RECHENBERG et al., 2017; RAMALHO et al., 2024; DELAMATER et al., 2018).

Esses transtornos estão associados a piores desfechos clínicos, como menor adesão ao tratamento, maior variabilidade glicêmica, aumento das internações e pior qualidade de vida (RAMALHO, et al., 2024). Desse modo, cresce o interesse em modelos de cuidado não restritos ao controle glicêmico, mas que incluam suporte psicossocial integrado, contando com diferentes profissionais da saúde, como médicos, psicólogos, nutricionistas, farmacêuticos e educadores físicos, tem potencial para favorecer a adesão terapêutica, o autocuidado e o bem-estar emocional dos pacientes, refletindo positivamente na qualidade de vida e no manejo da doença (LUCIER et al., 2024).

O cuidado interdisciplinar centrado na pessoa prioriza a contraposição à fragmentação, e defende a valorização de diálogo, contrução de vínculo e decisão compartilhada, elevando o paciente ao papel de protagonista de seu processo de cuidado no DM1. No entanto, doenças crônicas apresentam o agravante da necesssidade de longitudinalidade do cuidado para a melhora significativa tanto de aspectos físicos, quanto psicossociais (ARAÚJO et al., 2025).

Apesar da crescente valorização da abordagem interdisciplinar no cuidado ao Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1), ainda existem lacunas na literatura quanto ao seu impacto longitudinal sobre a saúde mental dos pacientes no contexto brasileiro. Nesse contexto, estudos realizados em cenários reais de assistência tornam-se fundamentais para compreender a influência do acompanhamento interdisciplinar na saúde mental desses pacientes, subsidiando estratégias

mais efetivas de cuidado integral. O presente estudo teve como objetivo analisar longitudinalmente a evolução dos sintomas de ansiedade e depressão em jovens com DM1 acompanhados em atendimento interdisciplinar no Centro Interdisciplinar em Diabetes da Universidade de Marília (CENID/UNIMAR) entre 2022 e 2023.

DESENVOLVIMENTO

Métodos

Trata-se de um estudo observacional de coorte prospectiva realizado com 97 pacientes com Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) acompanhados no Centro Interdisciplinar em Diabetes (CENID/UNIMAR) entre os anos de 2022 e 2023. Foram incluídos pacientes com idade entre 2 e 27 anos submetidos ao acompanhamento interdisciplinar por equipe multiprofissional.

Os sintomas de ansiedade e depressão foram avaliados por meio da Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão (HADS), aplicada em dois momentos: avaliação inicial e avaliação final após o período de seguimento. As variáveis quantitativas foram descritas por média, mediana, desvio-padrão e erro-padrão, enquanto as variáveis categóricas foram apresentadas por frequências absolutas e relativas.

Para comparação dos escores médios de ansiedade e depressão entre os momentos inicial e final foi utilizado o teste t de Student para amostras pareadas. A distribuição das categorias clínicas da HADS (improvável, possível e provável) foi analisada por meio do teste de McNemar. As análises estatísticas foram realizadas no software Jamovi®, adotando-se nível de significância de 5% ($p<0,05$).

Resultados e Discussão

A amostra foi composta por 97 pacientes com idade média de 14,22 ± 4,91 anos, idade média ao diagnóstico de 8,23 ± 3,95 anos e tempo médio de diagnóstico de 5,87 ± 4,43 anos. Houve discreto predomínio do sexo feminino (53,6%). Quanto ao estado nutricional inicial, 61,9% dos participantes eram eutróficos, 18,6% apresentavam sobrepeso e 19,6% obesidade. Em relação ao monitoramento glicêmico, 66,0% utilizavam glicosímetro e 34,0% monitorização contínua da glicose (CGM). A maioria dos pacientes fazia uso de múltiplas doses diárias de insulina (72,2%), enquanto 27,8% utilizavam sistema de infusão contínua de insulina. 62,9% dos pacientes apresentavam níveis iniciais de hemoglobina glicada classificados como elevados ou muito elevados, enquanto apenas 13,4% encontravam-se dentro da faixa considerada adequada.

Na avaliação dos sintomas emocionais, os escores médios de ansiedade permaneceram praticamente inalterados entre o momento inicial (10,44 ± 6,57) e o final (10,49 ± 6,46), sem diferença estatisticamente significativa pelo teste t pareado ($p>0,05$). Da mesma forma, os escores médios de depressão variaram de 9,67 ± 6,22 para 10,86 ± 6,34, também sem significância estatística ($p>0,05$). Os principais resultados referentes aos sintomas de ansiedade e depressão encontram-se apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Comparação dos sintomas de ansiedade e depressão entre os momentos inicial e final de acompanhamento de pacientes com DM1.

Variável	Inicial	Final	p-valor
Escore HAD Ansiedade (média ± DP)	10,44 ± 6,57	10,49 ± 6,46	>0,05

Escore HAD Depressão (média ± DP)	9,67 ± 6,22	10,86 ± 6,34	>0,05
Ansiedade provável (%)	49,5% (48/97)	48,5% (47/97)	0,904
Depressão provável (%)	44,3% (43/97)	52,6% (51/97)	0,780

Fonte: FABI et al., 2026

A análise das categorias clínicas da HADS demonstrou estabilidade na distribuição dos pacientes entre as classificações improvável, possível e provável para ansiedade. O teste de McNemar não identificou diferenças significativas entre os momentos avaliados (p=0,904). Resultado semelhante foi observado para depressão, cuja distribuição das categorias clínicas também permaneceu estável durante o seguimento (p=0,780).

Os achados evidenciam elevada frequência de sintomas ansiosos e depressivos entre pacientes com DM1, corroborando estudos que apontam maior vulnerabilidade psicológica nessa população (VAN DUINKERKEN et al.,2020). O manejo diário da doença, a necessidade de monitorização constante da glicemia, o uso contínuo de insulina e o receio de complicações agudas e crônicas constituem fatores potencialmente associados ao sofrimento emocional.

Embora o acompanhamento interdisciplinar seja reconhecido como estratégia fundamental para o cuidado integral do DM1, os resultados sugerem que essa abordagem, isoladamente, pode não ser suficiente para promover redução significativa dos sintomas de ansiedade e depressão em todos os pacientes (KALRA et al., 2018), especialmente naqueles que apresentam maiores escores de sofrimento emocional. A persistência de sintomas emocionais ao longo do seguimento reforça a necessidade de intervenções específicas voltadas à saúde mental, incluindo acompanhamento psicológico sistemático contínuo e estratégias direcionadas ao manejo de ansiedade e depressão (FANELLI et al., 2025).

Além disso, a ausência de significância estatística deve ser interpretada com cautela. Em condições crônicas complexas, como o DM1, a relevância clínica nem sempre é capturada pelos testes estatísticos tradicionais. Pequenas mudanças individuais podem representar benefícios importantes para determinados pacientes, mesmo quando não produzem diferenças estatisticamente significativas em análises populacionais (ELASAN, 2024). Devendo-se, diante da avaliação dos desfechos, considerar simultaneamente aspectos estatísticos, clínicos e psicossociais.

CONCLUSÃO

Pacientes com Diabetes Mellitus tipo 1 acompanhados em serviço interdisciplinar especializado apresentaram elevada frequência de sintomas de ansiedade e depressão durante todo o período de seguimento. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas nos escores médios ou nas categorias clínicas da escala HADS entre os momentos inicial e final da avaliação. Os resultados apontam para uma ampliação da atenção à saúde mental do paciente com Diabetes Mellitus tipo 1, doença crônica complexa que acomete pacientes em uma faixa etária em que alterações emocionais podem impactar diretamente a adesão terapêutica, o controle glicêmico e a qualidade de vida.

Dessa forma, os achados reforçam a importância da incorporação de estratégias específicas de atenção à saúde mental no acompanhamento desses pacientes, visando uma abordagem mais abrangente e individualizada. Adicionalmente, destaca-se que a ausência de significância estatística não implica necessariamente ausência de relevância clínica, uma vez

que benefícios individuais e aspectos subjetivos do bem-estar podem não ser plenamente capturados pelas análises quantitativas. Estudos com maior tempo de seguimento, avaliações seriadas e análise de intervenções psicológicas direcionadas são necessários para compreender melhor os impactos do cuidado interdisciplinar na saúde mental de pessoas com DM1.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. F. S.; BEZERRA, T. F. DE M.; FONSECA, M. R. C. P. DA; REIS, V. DO; PEREIRA, L. DE M.; MOREIRA, S. R. C.; TOMÉ, R. A. DE A.; SILVA, M. B. DE A. Cuidado centrado no paciente com doenças crônicas: condutas interdisciplinares. Nursing Edição Brasileira, [S. l.], v. 30, n. 329, p. 11830–11841, 2025. DOI: 10.36489/nursing.2025v30i329p11830-11841. Disponível em: https://www.revistanursing.com.br/index.php/revistanursing/article/view/3399. Acesso em: 11 maio 2026.

DELAMATER, A. M.; DE WIT, M.; MCDARBY, V.; MALIK, J. A.; HILLIARD, M. E.; NORTHAM, E.; ACERINI, C. L. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Psychological care of children and adolescents with type 1 diabetes. Pediatric Diabetes, v. 19, supl. 27, p. 237–249, 2018. DOI: 10.1111/pedi.12736.

ELASAN, S. The difference between clinical significance and statistical significance: an important distinction for clinical research. Turkish Journal of Medical Sciences, v. 54, n. 6, p. 1419, 2024. DOI: 10.55730/1300-0144.5925.

FANELLI, G.; RASCHI, E.; HAFEZ, G. et al. A interface entre depressão e diabetes: considerações sobre o tratamento. Translational Psychiatry, v. 15, p. 22, 2025. DOI: 10.1038/s41398-025-03234-5.

KALRA, S.; JENA, B. N.; YERAVDEKAR, R. Emotional and psychological needs of people with diabetes. Indian Journal of Endocrinology and Metabolism, v. 22, n. 5, p. 696–704, 2018. DOI: 10.4103/ijem.IJEM_579_17.

LUCIER, J.; MATHIAS, P. M. Diabetes tipo 1. [Atualizado em 5 out. 2024]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, jan. 2026. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507713/.

RAMALHO, E. L. R.; SPARAPANI, V. C.; BARBER, R. O. B.; OLIVEIRA, R. C.; NASCIMENTO, L. C.; COLLET, N. Clinical and sociodemographic factors associated with the quality of life of children and adolescents with type 1 diabetes. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 57, e20230195, 2024. DOI: 10.1590/1980-220X-REEUSP-2023-0195en.

RECHENBERG, K.; WHITTEMORE, R.; GREY, M. Anxiety in youth with type 1 diabetes. Journal of Pediatric Nursing, v. 32, p. 64–71, 2017. DOI: 10.1016/j.pedn.2016.08.007.

VAN DUINKERKEN, E.; SNOEK, F. J.; DE WIT, M. The cognitive and psychological effects of living with type 1 diabetes: a narrative review. Diabetic Medicine, v. 37, n. 4, p. 555–563, 2020. DOI: 10.1111/dme.14216.

VACINAS ORAIS EXPERIMENTAIS NA MODULAÇÃO DA RESPOSTA AUTOIMUNE DO DIABETES MELLITUS TIPO 1

TOMARU, Julia Mayumi*; SILVA, Márcia Rocha Gabaldi da (orientador)**

RESUMO

O Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1) é uma doença autoimune caracterizada pela destruição progressiva das células β pancreáticas mediada por linfócitos T autorreativos, resultando em deficiência absoluta de insulina. Apesar dos avanços terapêuticos relacionados à insulinoterapia e ao monitoramento glicêmico, as abordagens atuais não interferem diretamente nos mecanismos imunológicos responsáveis pela progressão da doença. Nesse cenário, as vacinas orais experimentais têm emergido como uma estratégia promissora de imunoterapia antígeno-específica, visando induzir tolerância imunológica e preservar a função residual das células β. O presente estudo teve como objetivo analisar as evidências científicas acerca da utilização de vacinas orais experimentais na modulação da resposta autoimune do DM1. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada nas bases PubMed, Scopus e Web of Science. Foram utilizados os descritores "Type 1 Diabetes Mellitus", "Oral Vaccine", "Immune Tolerance", "Autoimmunity" e "Antigen-Specific Immunotherapy", combinados pelos operadores booleanos AND e OR. Foram incluídos estudos publicados entre 2021 e 2025, disponíveis na íntegra, relacionados à imunização oral experimental aplicada ao DM1. Os resultados demonstraram que a administração oral de autoantígenos pancreáticos, especialmente insulina, proinsulina e glutamato descarboxilase 65 (GAD65), promove modulação imunológica por meio da expansão de células T reguladoras, aumento da produção de citocinas anti-inflamatórias e redução da atividade de linfócitos T efetores autorreativos. Além disso, plataformas baseadas em bactérias geneticamente modificadas, como Lactococcus lactis, e sistemas nanoestruturados de entrega antigênica apresentaram resultados promissores na indução de tolerância oral e preservação da função pancreática em modelos experimentais. Embora os ensaios clínicos em humanos ainda apresentem resultados heterogêneos, as vacinas orais representam uma alternativa inovadora para intervenção precoce na autoimunidade associada ao DM1. Conclui-se que essa abordagem possui elevado potencial terapêutico, sendo necessários estudos clínicos adicionais para validação de sua eficácia e segurança.

Palavras-chave: Autoimunidade; Diabetes Mellitus Tipo 1; Tolerância Imunológica.

ABSTRACT

Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM) is an autoimmune disease characterized by the progressive destruction of pancreatic β-cells mediated by autoreactive T lymphocytes, resulting in absolute insulin deficiency. Despite therapeutic advances related to insulin therapy and glycemic monitoring, current approaches do not directly interfere with the immunological mechanisms responsible for disease progression. In this context, experimental oral vaccines have emerged as a promising antigen-specific immunotherapy strategy aimed at inducing immune tolerance and preserving residual β-cell function. This study aimed to analyze the scientific evidence

*Acadêmica de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)
**Departamento de Bioquímica e Farmacologia, Faculdade de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)
Autor correspondente: juliamtomaru@gmail.com; marciagabaldi@gmail.com

regarding the use of experimental oral vaccines in the modulation of the autoimmune response in T1DM. This is an integrative literature review conducted using the PubMed, Scopus, and Web of Science databases. The descriptors “Type 1 Diabetes Mellitus”, “Oral Vaccine”, “Immune Tolerance”, “Autoimmunity”, and “Antigen-Specific Immunotherapy” were used, combined with the Boolean operators AND and OR. Studies published between 2021 and 2025, available in full text and related to experimental oral immunization applied to T1DM, were included. The results demonstrated that the oral administration of pancreatic autoantigens, especially insulin, proinsulin, and glutamic acid decarboxylase 65 (GAD65), promotes immune modulation through the expansion of regulatory T cells, increased production of anti-inflammatory cytokines, and reduced activity of autoreactive effector T lymphocytes. Furthermore, platforms based on genetically modified bacteria, such as Lactococcus lactis, and nanostructured antigen delivery systems showed promising results in the induction of oral tolerance and preservation of pancreatic function in experimental models. Although clinical trials in humans still present heterogeneous results, oral vaccines represent an innovative alternative for early intervention in T1DM-associated autoimmunity. It is concluded that this approach has considerable therapeutic potential, and additional clinical studies are required to validate its efficacy and safety.

Keywords: Autoimmunity; Immune Tolerance; Type 1 Diabetes Mellitus.

INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1) é uma doença autoimune crônica caracterizada pela destruição progressiva das células β pancreáticas, mediada principalmente por linfócitos T autorreativos, resultando em deficiência absoluta de insulina(Ebrahimpour et al., 2025; Henriques; Buckle; Forbes, 2025). A doença acomete predominantemente crianças e adolescentes (Gomber et al., 2022; Ruiz-Grao et al., 2024), embora possa manifestar-se em qualquer faixa etária, e sua incidência tem aumentado progressivamente em diversas regiões do mundo. Esse cenário representa um importante desafio para os sistemas de saúde, devido ao risco de complicações agudas e crônicas associadas ao controle glicêmico inadequado.

A fisiopatologia do DM1 envolve uma interação complexa entre predisposição genética, fatores ambientais e alterações nos mecanismos de autotolerância imunológica(Durá-Travé; Gallinas-Victoriano, 2025). Genes relacionados ao complexo principal de histocompatibilidade (HLA) e fatores desencadeantes ambientais, como infecções virais e alterações da microbiota intestinal, podem contribuir para o início da resposta autoimune(Primavera; Giannini; Chiarelli, 2020). Nesse contexto, autoantígenos pancreáticos, como insulina, proinsulina, glutamato descarboxilase 65 (GAD65), proteína tirosina fosfatase IA-2 e transportador de zinco 8 (ZnT8), passam a ser reconhecidos pelo sistema imunológico de forma inadequada, desencadeando inflamação crônica das ilhotas pancreáticas e consequente destruição das células β.

Apesar dos avanços observados desde a introdução da insulinoterapia, incluindo análogos de insulina, sistemas de infusão contínua e monitorização contínua da glicose, o tratamento atual permanece incapaz de interromper o processo autoimune responsável pela progressão da doença. Dessa forma, estratégias capazes de preservar a função residual das células β têm sido amplamente investigadas(Holt et al., 2021).

Nesse cenário, a imunoterapia antígeno-específica destaca-se como uma das abordagens mais promissoras(Kreiner et al., 2021a). Diferentemente dos imunossupressores convencionais, que podem comprometer globalmente a resposta imune, essa estratégia busca restaurar seletivamente a tolerância imunológica aos autoantígenos pancreáticos (Herold et al., 2024). Entre as abordagens estudadas, as vacinas orais experimentais têm despertado interesse crescente devido à sua capacidade de explorar os mecanismos fisiológicos de tolerância oral mediados pelo sistema imunológico associado à mucosa intestinal(Mao et al., 2020a; Rezende;

Weiner, 2022). Nos últimos anos, estratégias imunomoduladoras voltadas para a preservação da função residual das células β têm recebido crescente atenção na literatura científica, especialmente em indivíduos com risco elevado de desenvolvimento da doença (ElSayed et al., 2025).

A tolerância oral consiste em um fenômeno imunológico pelo qual a exposição repetida a determinados antígenos através do trato gastrointestinal promove supressão da resposta imunológica sistêmica contra esses mesmos antígenos. Esse processo envolve a participação de células dendríticas tolerogênicas, expansão de células T reguladoras (Treg) e produção de citocinas anti-inflamatórias, como interleucina-10 (IL-10) e fator de crescimento transformador beta (TGF-β), contribuindo para a manutenção da homeostase imunológica (Pinheiro-Rosa et al., 2021; Rezende; Weiner, 2022).

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar o potencial das vacinas orais experimentais na modulação da resposta autoimune associada ao DM1, considerando seus mecanismos imunológicos, aplicações terapêuticas e perspectivas clínicas. Nesse contexto, compreender os avanços relacionados às vacinas orais experimentais pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias capazes de atuar diretamente nos mecanismos imunológicos responsáveis pelo DM1, modificando potencialmente a história natural da doença (Sáfadi et al., 2025).

DESENVOLVIMENTO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada na base de dados do PubMed. A questão norteadora estabelecida foi: “Qual o potencial das vacinas orais experimentais na modulação da resposta autoimune associada ao Diabetes Mellitus Tipo 1?”. Foram utilizados os descritores “Type 1 Diabetes Mellitus”, “Oral Vaccine”, “Immune Tolerance”, “Autoimmunity” e “Antigen-Specific Immunotherapy”, combinados pelos operadores booleanos AND e OR. Foram incluídos estudos publicados entre 2020 e 2025, disponíveis na íntegra, que abordavam estratégias de imunização oral aplicadas ao DM1 em modelos experimentais ou ensaios clínicos. A estratégia de busca resultou na identificação inicial de 141 estudos. Após a análise dos títulos e resumos, foram excluídos artigos duplicados, estudos cujo público-alvo não era compatível com a questão norteadora da revisão, trabalhos com resultados inconclusivos e publicações que não abordavam diretamente a utilização de vacinas orais experimentais na modulação da resposta autoimune associada ao DM1. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 23 estudos foram selecionados para compor a amostra final desta revisão integrativa.

Os estudos analisados demonstraram que a administração oral de autoantígenos pancreáticos representa uma das principais estratégias de imunoterapia antígeno-específica investigadas para modulação do DM1. Entre os antígenos mais estudados destacam-se a insulina, a proinsulina e a glutamato descarboxilase 65 (GAD65), capazes de induzir mecanismos de tolerância imunológica por meio da expansão de células T reguladoras e da redução da atividade de linfócitos T efetores autorreativos (Nabi-Afjadi et al., 2024; Von Scholten et al., 2021).

A administração oral desses autoantígenos promove interação com o tecido linfoide associado ao intestino (GALT), favorecendo a diferenciação de células dendríticas tolerogênicas e o aumento da produção de citocinas anti-inflamatórias, especialmente IL-10 e TGF-β. Como consequência, observa-se redução da produção de mediadores pró-inflamatórios, como interferon-gama (IFN-γ), fator de necrose tumoral alfa (TNF-α) e interleucina-17 (IL-17), associados à destruição das células β pancreáticas (Akil et al., 2021; Shakya; Mallick; Nandakumar, 2023).

Entre as estratégias mais promissoras identificadas na literatura destacam-se as vacinas baseadas em insulina oral, que apresentaram resultados favoráveis principalmente em

indivíduos com predisposição genética e presença de autoanticorpos pancreáticos. Estudos clínicos demonstraram que a administração oral de insulina induziu respostas imunológicas específicas e apresentou perfil de segurança favorável em indivíduos com elevado risco de DM1, embora os efeitos sobre a progressão clínica tenham sido variáveis entre os estudos (Codazzi et al., 2024; Kreiner et al., 2021b).

A proteína GAD65 também se destacou como importante alvo terapêutico. Modelos experimentais demonstraram redução da infiltração inflamatória nas ilhotas pancreáticas, além de maior preservação da massa funcional de células β após a administração do autoantígeno (Ludvigsson et al., 2012; Xie et al., 2025).

Embora as vacinas baseadas em insulina oral concentrem a maior parte das evidências clínicas disponíveis, estratégias envolvendo GAD65 e Lactococcus lactis têm apresentado resultados promissores em modelos experimentais, especialmente na indução de células T reguladoras, redução da inflamação pancreática e preservação da função residual das células β (Cook et al., 2020; Jain et al., 2024).

Além das vacinas baseadas em autoantígenos isolados, tecnologias inovadoras vêm sendo desenvolvidas para otimizar a entrega antigênica. Estudos utilizando Lactococcus lactis geneticamente modificado demonstraram potencial para induzir tolerância imunológica duradoura, reduzir a incidência de diabetes em modelos murinos e favorecer a expansão de células T reguladoras.

Paralelamente, sistemas nanoestruturados de entrega antigênica e técnicas de microencapsulamento têm sido empregados para proteger os antígenos da degradação gastrointestinal. Essas plataformas protegem os autoantígenos contra degradação enzimática, prolongam seu tempo de permanência na mucosa intestinal e favorecem a captação por células apresentadoras de antígeno, potencializando a indução de tolerância imunológica (Podojil et al., 2022; Surwase et al., 2022).

Apesar dos resultados promissores observados em modelos pré-clínicos, especialmente em camundongos NOD (Non-Obese Diabetic), a aplicação clínica dessas estratégias ainda enfrenta desafios importantes. Entre eles destacam-se a heterogeneidade genética dos pacientes, diferenças nos protocolos de administração, variabilidade das formulações vacinais e dificuldade de identificação do momento ideal para intervenção terapêutica. Além disso, permanece limitada a quantidade de ensaios clínicos controlados capazes de demonstrar benefícios clínicos consistentes em humanos (Evans-Molina et al., 2025; Houeiss; Boitard; Luce, 2022).

CONCLUSÃO

As evidências científicas analisadas indicam que as vacinas orais experimentais representam uma estratégia promissora para modulação da resposta autoimune envolvida no DM1. Os mecanismos mais relevantes observados incluem a indução de tolerância oral, expansão de células T reguladoras, aumento da produção de citocinas anti-inflamatórias e redução da atividade de linfócitos autorreativos responsáveis pela destruição das células β pancreáticas (Mao et al., 2020b).

Entre as abordagens estudadas, destacam-se as vacinas baseadas em insulina, proinsulina e GAD65, bem como plataformas inovadoras envolvendo Lactococcus lactis geneticamente modificado e sistemas nanoestruturados de entrega antigênica. Essas estratégias demonstraram potencial para preservar a função pancreática e retardar a progressão da autoimunidade em modelos experimentais.

Assim, conclui-se que as vacinas orais experimentais possuem potencial para modificar a história natural do DM1 ao atuar diretamente sobre os mecanismos imunológicos responsáveis pela doença, representando uma perspectiva promissora para futuras estratégias preventivas e terapêuticas, além de contribuir para o avanço da medicina personalizada e da imunoterapia

aplicada às doenças autoimunes. Dessa forma, essas estratégias representam uma possível mudança de paradigma no manejo do DM1, uma vez que buscam atuar na origem imunológica da doença e não apenas no controle de suas consequências metabólicas (Mathieu et al., 2026; Milicic; Lalic; Jotic, 2026).

REFERÊNCIAS

AKIL, Ammira Al-Shabeeb *et al.* Diagnosis and treatment of type 1 diabetes at the dawn of the personalized medicine era. Journal of Translational Medicine, v. 19, n. 1, p. 137, 1 abr. 2021.

CODAZZI, V. *et al.* Metabolic, genetic and immunological features of relatives of type 1 diabetes patients with elevated insulin resistance. Journal of Endocrinological Investigation, v. 48, n. 3, p. 765–775, 10 dez. 2024.

COOK, Dana P. *et al.* Intestinal Delivery of Proinsulin and IL-10 via Lactococcus lactis Combined With Low-Dose Anti-CD3 Restores Tolerance Outside the Window of Acute Type 1 Diabetes Diagnosis. Frontiers in Immunology, v. 11, 9 jun. 2020.

DURÁ-TRAVÉ, Teodoro; GALLINAS-VICTORIANO, Fidel. Type 1 Diabetes Mellitus and Vitamin D. International Journal of Molecular Sciences, v. 26, n. 10, p. 4593, 11 maio 2025.

EBRAHIMPOUR, Yazdan *et al.* A Comprehensive Review of Novel Advances in Type 1 Diabetes Mellitus. Journal of Diabetes, v. 17, n. 8, 6 ago. 2025.

ELSAYED, Nuha A. *et al.* 8. Obesity and Weight Management for the Prevention and Treatment of Type 2 Diabetes: Standards of Care in Diabetes–2025. Diabetes Care, v. 48, n. Supplement_1, p. S167–S180, 1 jan. 2025.

EVANS-MOLINA, Carmella *et al.* The heterogeneity of type 1 diabetes: implications for pathogenesis, prevention, and treatment—2024 Diabetes, Diabetes Care, and Diabetologia Expert Forum. Diabetologia, v. 68, n. 9, p. 1859–1878, 30 set. 2025.

GOMBER, Apoorva *et al.* Variation in the incidence of type 1 diabetes mellitus in children and adolescents by world region and country income group: A scoping review. PLOS Global Public Health, v. 2, n. 11, p. e0001099, 9 nov. 2022.

HENRIQUES, Francisca L.; BUCKLE, Irina; FORBES, Josephine M. Type 1 diabetes mellitus prevention: present and future. Nature Reviews Endocrinology, v. 21, n. 10, p. 608–622, 17 out. 2025.

HEROLD, Kevan C. *et al.* The immunology of type 1 diabetes. Nature Reviews Immunology, v. 24, n. 6, p. 435–451, 2 jun. 2024.

HOLT, Richard I. G. *et al.* The Management of Type 1 Diabetes in Adults. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). Diabetes Care, v. 44, n. 11, p. 2589–2625, 1 nov. 2021.

HOUEISS, Pamela; BOITARD, Christian; LUCE, Sandrine. Preclinical Models to Evaluate the Human Response to Autoantigen and Antigen-Specific Immunotherapy in Human Type 1 Diabetes. Frontiers in Endocrinology, v. 13, 13 abr. 2022.

JAIN, Smriti *et al.* Revolutionizing disease treatment through bioengineered probiotics and glucagon-like peptide 1 (GLP-1) based strategies: A path towards effective cures. Food Bioengineering, v. 3, n. 3, p. 280–300, 4 set. 2024.
KREINER, Frederik Flindt *et al.* Current state of antigen-specific immunotherapy for type 1 diabetes. Current Opinion in Endocrinology, Diabetes & Obesity, v. 28, n. 4, p. 411–418, ago. 2021a.

KREINER, Frederik Flindt *et al.* Current state of antigen-specific immunotherapy for type 1 diabetes. Current Opinion in Endocrinology, Diabetes & Obesity, v. 28, n. 4, p. 411–418, ago. 2021b.

LUDVIGSSON, Johnny *et al.* GAD65 Antigen Therapy in Recently Diagnosed Type 1 Diabetes Mellitus. New England Journal of Medicine, v. 366, n. 5, p. 433–442, 2 fev. 2012.

MAO, Rui-Feng *et al.* Type 1 diabetes mellitus and its oral tolerance therapy. World Journal of Diabetes, v. 11, n. 10, p. 400–415, 15 out. 2020a.

MATHIEU, Chantal *et al.* Toward Disease-Modifying Therapies in Type 1 Diabetes: Focus on Teplizumab. Diabetes Care, v. 49, n. 3, p. 365–374, 1 mar. 2026.

MILICIC, Tanja; LALIC, Nebojsa M.; JOTIC, Aleksandra. Screening and Monitoring of Risk for Type 1 Diabetes: Evolving Field and Challenges Ahead—A Narrative Review. Diabetology, v. 7, n. 5, p. 91, 6 maio 2026.

NABI-AFJADI, Mohsen *et al.* Revolutionizing type 1 diabetes management: Exploring oral insulin and adjunctive treatments. Biomedicine & Pharmacotherapy, v. 176, p. 116808, jul. 2024.

PINHEIRO-ROSA, Natália *et al.* Oral tolerance as antigen-specific immunotherapy. Immunotherapy Advances, v. 1, n. 1, 1 jan. 2021.

PODOJIL, Joseph R. *et al.* Tolerogenic Immune-Modifying Nanoparticles Encapsulating Multiple Recombinant Pancreatic β Cell Proteins Prevent Onset and Progression of Type 1 Diabetes in Nonobese Diabetic Mice. The Journal of Immunology, v. 209, n. 3, p. 465–475, 1 ago. 2022.

PRIMAVERA, Marina; GIANNINI, Cosimo; CHIARELLI, Francesco. Prediction and Prevention of Type 1 Diabetes. Frontiers in Endocrinology, v. 11, 2 jun. 2020.

REZENDE, Rafael M.; WEINER, Howard L. Oral tolerance: an updated review. Immunology Letters, v. 245, p. 29–37, maio 2022.

RUIZ-GRAO, Marta Carolina *et al.* Trends in the Incidence of Type 1 Diabetes in European Children and Adolescents from 1994 to 2022: A Systematic Review and Meta-Analysis. Pediatric Diabetes, v. 2024, p. 1–13, 27 maio 2024.

SÁFADI, Marco Aurélio Palazzi *et al.* Imunização no diabetes. *In*: Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes - Edição 2025. *[S.l.]*: Conectando Pessoas, 2025.

SHAKYA, Akhilesh Kumar; MALLICK, Buddhadev; NANDAKUMAR, Kutty Selva. A Perspective on Oral Immunotherapeutic Tools and Strategies for Autoimmune Disorders. Vaccines, v. 11, n. 6, p. 1031, 27 maio 2023.

SURWASE, Sachin S. *et al.* Engineered Nanoparticles inside a Microparticle Oral System for Enhanced Mucosal and Systemic Immunity. ACS Applied Materials & Interfaces, v. 14, n. 9, p. 11124–11143, 9 mar. 2022.

VON SCHOLTEN, Bernt Johan *et al.* Current and future therapies for type 1 diabetes. Diabetologia, v. 64, n. 5, p. 1037–1048, 17 maio 2021.

XIE, Mengxin *et al.* Transcriptomic Analysis of Immune Tolerance Induction in NOD Mice Following Oral Vaccination with GAD65-Lactococcus lactis. Vaccines, v. 13, n. 9, p. 927, 30 ago. 2025.

COMPARTILHANDO CIÊNCIA: CONSTRUÇÃO DE UM ATLAS VIRTUAL DE HISTOLOGIA

CÓL, Júlia Pauli De* (PIIC/UNIMAR); LOPES, Emanuella Rodrigues**; POMPEU, Fernanda Moris**; PAGOTTO, Guilherme Lopes de Oliveira**; FREIRE, João Pedro Diniz**; GARCIA, Lorena Natalino Haber**; SCHICARELLI, Luana**; AMADEU, Luan Tavares**; HIRATA, Mariana**; VEIGA, Pedro Gusson Silvestre**; FERREIRA, Rafael Trevisan Ribeiro Clapis**; PADOVAN, Vitor Piacenti**; CHIEZI, Ana Júlia***; PINHEIRO, Gabriel Verri****; BARBOSA, Fábio Augusto Freiria*****; HERCULIANI, Percyleine Pelegrine*****; HERCULIANI, Cristovam Emilio*****; CONEGLIAN, Caio Saraiva******; SPILLA, Caio Sérgio Galina*****.

RESUMO

O ensino prático de Histologia enfrenta desafios persistentes nas instituições de ensino superior, especialmente relacionados à escassez de lâminas físicas, ao desgaste progressivo do acervo laboratorial e às limitações estruturais dos laboratórios didáticos. Este trabalho apresenta os resultados do primeiro ciclo de desenvolvimento do Atlas Histológico Digital da Universidade de Marília (UNIMAR), conduzido no âmbito do Programa Institucional de Iniciação Científica (PIIC-SAÚDE/UNIMAR 2025–2026). O projeto, de natureza tecnológica e educacional, envolveu uma equipe multidisciplinar composta por discentes dos cursos de Medicina e Tecnologia, sob orientação e coorientação docente. As atividades realizadas abrangeram revisão bibliográfica, levantamento e seleção do acervo físico, digitalização de lâminas histológicas com microscópio óptico Opticam 0400S em aumentos de 20x, 40x, 100x, 400x e 600x, processamento das imagens com Adobe Photoshop 2020, elaboração de descrições morfológicas didáticas e início do desenvolvimento de plataforma web interativa. Foram digitalizadas entre 50 e 80 imagens de alta resolução, abrangendo os módulos de desenvolvimento embrionário, sistema locomotor, tecido hematopoético, sistema linfoide, sistema tegumentar e sistema nervoso. A plataforma web encontra-se em desenvolvimento, com arquitetura definida e funcionalidades planejadas. Os resultados confirmaram a viabilidade técnica da proposta, identificando também os desafios enfrentados, que orientaram o refinamento do protocolo para o segundo ciclo. O projeto está alinhado às Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina (Resolução CNE/CES nº 3/2025) e ao ODS 4 da Agenda 2030 da ONU.

Palavras-chave: Digitalização; Histologia; Inovação tecnológica.

ABSTRACT

* Acadêmica de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR). Bolsista do Programa se Iniciação Científica PIIC SAÚDE/UNIMAR.
** Acadêmico(a) de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR). Voluntário do Programa de Iniciação Científica PIIC SAÚDE/UNIMAR.
*** Acadêmica de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Universidade de Marília (UNIMAR).
**** Acadêmico de Ciência da Computação, Universidade de Marília (UNIMAR).
***** Docente do Curso de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR).
****** Docente do Curso de Ciência da Computação, Universidade de Marília (UNIMAR).
Autor correspondente: juliapaulidecol@hotmail.com

The practical teaching of Histology faces persistent challenges in higher education institutions, especially regarding the scarcity of physical slides, progressive deterioration of laboratory collections, and structural laboratory limitations. This paper presents the results of the first development cycle of the Digital Histological Atlas of the University of Marília (UNIMAR), conducted under the Institutional Scientific Initiation Program (PIIC-SAÚDE/UNIMAR 2025–2026). The project, of a technological and educational nature, involved a multidisciplinary team of Medicine and Information Technology students under faculty supervision. Activities included bibliographic review, physical collection inventory, digitization of histological slides using an Opticam 0400S optical microscope at 20x, 40x, 100x, 400x, and 600x magnifications, image processing with Adobe Photoshop 2020, development of didactic morphological descriptions, and the initiation of an interactive web platform. Between 50 and 80 high-resolution images were digitized, covering embryonic development, the locomotor system, hematopoietic tissue, lymphoid system, integumentary system, and nervous system. The web platform is under development, with defined architecture and planned features. Results confirmed the technical feasibility of the proposal and identified challenges that informed the refined protocol for the second cycle

Keywords: Digitization; Histology; Technological innovation.

INTRODUÇÃO

A Histologia constitui componente curricular fundamental na formação dos profissionais da área da saúde. O domínio da morfologia microscópica dos tecidos e órgãos subsidia a compreensão dos processos fisiológicos e patológicos, sendo indispensável ao desenvolvimento do raciocínio clínico e diagnóstico. Entretanto, o ensino prático da Histologia ainda enfrenta desafios relevantes em diversas instituições de ensino superior, especialmente relacionados à limitação e ao desgaste dos acervos físicos de lâminas histológicas, além das restrições de infraestrutura laboratorial (SILVA et al., 2020).

Nesse contexto, a incorporação de tecnologias digitais ao processo de ensino-aprendizagem emerge como estratégia inovadora e necessária. Atlas histológicos digitais permitem a visualização detalhada dos tecidos em diferentes aumentos, favorecem o aprendizado ativo, ampliam a autonomia discente no estudo extraclasse e contribuem para o desenvolvimento de competências digitais aplicadas à saúde, aspecto crescentemente valorizado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais contemporâneas (BACCHI et al., 2023). Embora iniciativas internacionais de atlas histológicos digitais já estejam consolidadas, não foram identificados, na literatura nacional, repositórios desenvolvidos e validados especificamente para o contexto curricular brasileiro, com indexação padronizada pelos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS/MeSH) e avaliação sistemática de usabilidade.

Diante dessa lacuna, o presente projeto propôs o desenvolvimento do Atlas Histológico Digital da UNIMAR, iniciando pelo primeiro ciclo de digitalização e organização do acervo, com previsão de validação e disponibilização em plataforma web nos ciclos subsequentes. Este trabalho descreve as atividades realizadas, os resultados obtidos, os desafios enfrentados e as perspectivas para continuidade do projeto.

DESENVOLVIMENTO

O projeto foi desenvolvido no Laboratório de Histologia da UNIMAR (Bloco 09, Campus Universitário, Marília/SP), com abordagem de pesquisa aplicada de natureza tecnológica. A

equipe foi composta por 14 discentes voluntários — 12 do curso de Medicina e dois da área de Tecnologia da Informação (Ciência da Computação e Análise e Desenvolvimento de Sistemas) —, sob orientação do Prof. Dr. Caio Sérgio Galina Spilla e coorientação de quatro docentes da instituição.

1 ATIVIDADES REALIZADAS

1.1 Revisão bibliográfica e planejamento

Foram levantadas mais de 40 referências indexadas nas bases PubMed, SciELO e Google Scholar, abrangendo atlas histológicos digitais, técnicas de digitalização de lâminas e tecnologias educacionais em saúde. A revisão fundamentou o planejamento metodológico do projeto e identificou a lacuna nacional que o trabalho se propõe a preencher.

1.2 Levantamento e seleção do acervo físico

Foi realizado o levantamento e a catalogação preliminar de aproximadamente 200 lâminas histológicas do acervo físico do Laboratório de Histologia da UNIMAR. As lâminas foram avaliadas quanto à qualidade, integridade da coloração e adequação para digitalização, sendo selecionadas aquelas com melhor preservação técnica.

1.3 Digitalização das lâminas histológicas

Os discentes de Medicina foram divididos em duplas, sendo designado a cada par um conjunto de sistemas e tecidos específicos. A captura das imagens foi realizada em microscópio óptico Opticam modelo 0400S, com câmera digital acoplada e software OPTHD, em aumentos padronizados de 20x, 40x, 100x, 400x e 600x. Ao longo do ciclo, foram digitalizadas entre 50 e 80 imagens de alta resolução, abrangendo os seguintes sistemas:

Módulo de Desenvolvimento Embrionário: gametas, estágios de clivagem e implantação;
Sistema Locomotor: tecido ósseo, cartilaginoso e muscular;
Tecido Hematopoético e Sistema Linfoide: medula óssea, linfonodos e baço;
Sistema Tegumentar: pele com estruturas anexas;
Sistema Nervoso: córtex cerebral, cerebelo e medula espinal.

A menor quantidade de imagens em relação à meta inicial (150 novas imagens) deveu-se à variabilidade na qualidade de lâminas mais antigas — algumas com degradação da coloração e artefatos — e à necessidade de ajuste nos parâmetros de iluminação e foco do microscópio ao longo das sessões de captura. Esses desafios foram documentados e solucionados progressivamente, com incorporação das soluções ao protocolo refinado para o próximo ciclo.

1.4 Processamento e padronização das imagens

As imagens obtidas foram processadas com o software Adobe Photoshop 2020, com correção de cor, contraste, nitidez e equilíbrio cromático, visando garantir fidelidade às características histológicas observáveis ao microscópio óptico e uniformidade visual entre as imagens do acervo. As imagens foram armazenadas em formato TIFF (alta resolução) e JPEG (versão web), organizadas em repositório digital com estrutura hierárquica de pastas por sistema e tecido.

1.5 Elaboração de descrições didáticas preliminares

Para cada conjunto de imagens, os discentes elaboraram descrições morfológicas preliminares, identificando as principais estruturas histológicas visíveis em cada aumento. Essas descrições foram submetidas à revisão e validação pelos docentes orientadores, sendo incorporadas ao banco de dados digital como metadados das imagens.

1.6 Desenvolvimento da plataforma web

Os discentes da área de Tecnologia da Informação, em conjunto com os docentes, foram responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento inicial da plataforma web do atlas. A arquitetura do sistema foi definida contemplando as seguintes funcionalidades: página inicial com apresentação do projeto e equipe; navegação por módulos e sistemas histológicos; visualização das imagens em diferentes aumentos; descrições didáticas por lâmina; ferramentas de apoio ao estudo (quiz de autoavaliação por módulo, comparador de lâminas, barra de progresso, campo de anotações pessoais e modo escuro); galeria de lâminas em destaque e linha do tempo do projeto.

A plataforma encontra-se em desenvolvimento ao término deste ciclo, com interface visual definida e os primeiros módulos em fase de implementação. A publicação online não foi concluída no prazo previsto em decorrência da complexidade técnica envolvida na integração de todas as funcionalidades planejadas de forma funcional, estável e responsiva — compatível com dispositivos móveis e desktops —, além dos entraves decorrentes da conciliação com as demandas acadêmicas dos discentes responsáveis pela programação.

2. DESAFIOS ENFRENTADOS E JUSTIFICATIVAS PARA ETAPAS NÃO CONCLUÍDAS

O desenvolvimento do primeiro ciclo permitiu identificar desafios técnicos e operacionais que limitaram o alcance pleno das metas inicialmente propostas:

Qualidade variável do acervo físico: parte das lâminas histológicas apresentou degradação da coloração, especialmente nos materiais mais antigos, comprometendo a qualidade das imagens capturadas e exigindo seleção criteriosa do material e repetição de capturas;

Ajuste dos parâmetros de captura: a padronização da iluminação, foco e contraste do microscópio Opticam 0400S demandou um período de adaptação e calibração que não estava previsto no cronograma original, reduzindo o tempo disponível para captura efetiva;

Complexidade do desenvolvimento da plataforma web: a implementação de uma plataforma com múltiplas funcionalidades interativas, responsiva e estável, mostrou-se mais complexa do que o inicialmente estimado, exigindo maior tempo de desenvolvimento;

Conciliação com as demandas acadêmicas: tanto os discentes de Medicina — em semestres avançados do curso — quanto os da área de Tecnologia da Informação enfrentaram dificuldades na conciliação das atividades do projeto com as demandas curriculares regulares, impactando a regularidade da execução das etapas.

Todos esses desafios foram documentados e suas soluções incorporadas ao protocolo refinado do segundo ciclo.

CONCLUSÃO

O primeiro ciclo do projeto confirmou a viabilidade técnica e pedagógica do Atlas Histológico Digital da UNIMAR. Foram obtidos avanços concretos como digitalização de entre 50 e 80 imagens histológicas de alta resolução, organização do banco de dados e início do desenvolvimento da plataforma web, que constituem base sólida para o escalonamento do projeto no segundo ciclo.

Embora algumas metas não tenham sido integralmente alcançadas no prazo previsto, os desafios identificados e as soluções implementadas tornaram o processo mais robusto e replicável. A participação multidisciplinar de discentes de Medicina e Tecnologia da Informação mostrou-se estratégica, integrando competências complementares essenciais ao sucesso da proposta.

O segundo ciclo, prevê a conclusão da digitalização dos sistemas ainda não cobertos (epitelial, conjuntivo, digestório, circulatório, respiratório, endócrino, urinário e reprodutor), a publicação da plataforma web e a realização de piloto de avaliação de usabilidade com estudantes dos cursos de saúde da UNIMAR, utilizando a System Usability Scale (SUS). Em perspectiva futura, o terceiro ciclo contempla validação pedagógica por protocolo Delphi modificado, desenvolvimento de aplicativo mobile e submissão do acervo ao repositório ARES/UMA-SUS, ampliando o alcance do projeto em nível nacional.

REFERÊNCIAS

BACCHI, S. et al. Digital competencies in health education: a systematic review. Medical Education, 2023.

BANGOR, A.; KORTUM, P. T.; MILLER, J. T. An empirical evaluation of the System Usability Scale. International Journal of Human-Computer Interaction, v. 24, n. 6, p. 574–594, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação; Ministério da Saúde. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Medicina. Resolução CNE/CES nº 3, de 30 de setembro de 2025. Brasília: MEC/MS, 2025.

BROOKE, J. SUS – A quick and dirty usability scale. Usability Evaluation in Industry, p. 189–194, 1996.

COLUCI, M. Z. O.; ALEXANDRE, N. M. C. Validação de constructo de tecnologia educativa mediante aplicação da técnica Delphi. Acta Paulista de Enfermagem, 2009.

HASSON, F.; KEENEY, S.; McKENNA, H. Research guidelines for the Delphi survey technique. Journal of Advanced Nursing, v. 32, n. 4, p. 1008–1015, 2000.

MOURA, J. F. B. et al. Integração de tecnologias digitais para suprir as lacunas no ensino de histopatologia médica. Revista DELOS, v. 17, n. 62, p. 01–16, 2024.

ONU. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4: Educação de qualidade. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4.

RUFINO, R. et al. Active learning methodologies in medical education: the role of digital transformation and national curriculum guidelines. BMC Medical Education, 2024.

SILVA, R. et al. Uso de metodologias ativas no ensino de Histologia: revisão da literatura. Revista Brasileira de Educação Médica, 2020.

SULLIVAN, G. M.; ARTINO, A. R. Analyzing and interpreting data from Likert-type scales. Journal of Graduate Medical Education, v. 5, n. 4, p. 541–542, 2013.
TAHA, M. H. et al. Satisfaction with online learning in the new normal. Medical Education Online, v. 26, n. 1, 2021.

TULLIS, T. S.; STETSON, J. N. A comparison of questionnaires for assessing website usability. UPA Conference Proceedings, 2004.

PRODUÇÃO DE SESAMÓIDES PROXIMAIS DE DESENVOLVIMENTO DE HIDROGEL/BIOINK BIOMIMÉTICO DERIVADO DE MATRIZ EXTRACELULAR PANCREÁTICA OVINA PARA SUPORTE ENDÓCRINO EXPERIMENTAL NA DIABETES MELLITUS TIPO 1

*ARANTES, Letícia Bandiera; **BRANCO, Emily Santos; ***ABUNÁ, Rodrigo Paolo Flores; ****MIGLINO, Maria Angélica (orientadora)

RESUMO

A Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) é uma doença autoimune caracterizada pela destruição progressiva das células beta pancreáticas, resultando em deficiência absoluta de insulina e controle glicêmico comprometido. Apesar da insulinoterapia, sua incapacidade de reproduzir integralmente a função endócrina pancreática estimula estratégias de engenharia tecidual baseadas em biomateriais. A matriz extracelular descelularizada (dECM) preserva proteínas estruturais, glicoproteínas, glicosaminoglicanos e sinais bioquímicos capazes de modular adesão, proliferação e organização celular. Este estudo teve como objetivo desenvolver e caracterizar uma matriz pancreática ovina descelularizada e avaliar sua aplicação inicial como pré-gel/hidrogel, bioink e fonte de estímulos solúveis para suporte celular. Pâncreas ovinos foram descelularizados por perfusão com água ultrapura, EDTA, SDS 0,2% e Triton X-100, associados a ciclos de congelamento e descongelamento. As amostras foram avaliadas por histologia, colorações especiais, microscopia eletrônica de varredura e quantificação de DNA residual. Após liofilização e pulverização, a dECM foi digerida com pepsina para obtenção do pré-gel. Também foram preparados meios condicionados com dECM pancreática a 2 mg/mL, considerando tecido seco e úmido. Células fibroblásticas 3T3 foram cultivadas nesses meios para avaliar adesão por cristal violeta em 2, 4 e 24 horas e proliferação por resazurina entre1, 3 e 5 dias. Os resultados indicaram remoção celular eficiente, preservação parcial de colágeno, formação inicial do pré-gel e efeito positivo do meio condicionado, com tendência de maior adesão em 2 horas, aumento significativo em 4 horas e efeito acentuado em 24 horas, além de maior proliferação celular em comparação ao controle, indicando potencial bioativo relevante.

Palavras-chave: bioengenharia pancreática; diabetes mellitus tipo 1; matriz extracelular descelularizada; hidrogel; meio condicionado.

ABSTRACT

Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM) is an autoimmune disease characterized by progressive destruction of pancreatic beta cells, resulting in absolute insulin deficiency and impaired glycemic control. Although insulin therapy remains essential, it cannot fully reproduce physiological pancreatic endocrine regulation, encouraging tissue engineering strategies based on biomimetic biomaterials. Decellularized extracellular matrix (dECM) preserves structural proteins, glycoproteins, glycosaminoglycans and biochemical cues capable of modulating cell adhesion, proliferation and organization. This study aimed to develop and characterize a

* ARANTES, Letícia Bandiera, Curso de Medicina da Universidade de Marília
**BRANCO, Emily Santos, Curso de biomedicina da Universidade de Marília
***Rodrigo Paolo Flores Abuna, Pós-doutorando da Universidade de Marília
***Maria Angélica Miglino, Docente PPGMV e PPGIS da Universidade de Marília

decellularized ovine pancreatic matrix and evaluate its initial application as a pre-gel/hydrogel, bioink and source of soluble stimuli for cellular support. Ovine pancreases were decellularized by perfusion using ultrapure water, EDTA, 0.2% SDS and Triton X-100, combined with freeze–thaw cycles. Samples were assessed by histology, special staining, scanning electron microscopy and residual DNA quantification. After lyophilization and milling, the dECM was enzymatically digested with pepsin to obtain a biomimetic pre-gel. Conditioned media were also prepared with pancreatic dECM at 2 mg/mL, considering both dry and wet tissue. Fibroblastic 3T3 cells were cultured with these media to evaluate adhesion by crystal violet staining at 2, 4 and 24 hours and proliferation by resazurin assay between 1, 3 and 5 days. Results indicated efficient cellular removal, partial preservation of collagen, initial pre-gel formation and a positive effect of dECM-conditioned medium, with a trend toward higher adhesion at 2 hours, significant increase at 4 hours and marked effect at 24 hours, plus increased cell proliferation compared with controls, supporting its relevant bioactive and translational potential further.

Keywords: pancreatic bioengineering; type 1 diabetes mellitus; decellularized extracellular matrix; hydrogel; conditioned medium.

INTRODUÇÃO

A Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) é uma doença autoimune caracterizada pela destruição progressiva das células beta pancreáticas, ocasionando deficiência absoluta de insulina e alterações metabólicas importantes. Mesmo com os avanços terapêuticos relacionados à insulinoterapia, pacientes permanecem suscetíveis a complicações decorrentes de oscilações glicêmicas e da incapacidade de reproduzir integralmente a secreção fisiológica pancreática. Nesse contexto, estratégias de bioengenharia pancreática têm sido propostas como alternativas experimentais para restaurar ou substituir parcialmente a função endócrina pancreática, especialmente por meio do desenvolvimento de sistemas de suporte celular, encapsulamento e transplante de ilhotas pancreáticas (STENDAHL; KAUFMAN; STUPP, 2009; LLACUA; FAAS; DE VOS, 2018; HANNA; BERISHVILI, 2022).

Nesse cenário, a engenharia tecidual e a medicina regenerativa têm buscado alternativas capazes de restaurar parcial ou totalmente a função endócrina pancreática. Entre as abordagens estudadas, destaca-se o uso da matriz extracelular descelularizada (dECM), biomaterial obtido a partir da remoção celular de órgãos e tecidos, preservando proteínas estruturais, arquitetura tridimensional e componentes bioativos relevantes para interação célula-matriz. A matriz extracelular é reconhecida como um componente essencial do microambiente celular, regulando processos como adesão, migração, proliferação, diferenciação e sobrevivência celular por meio de sinais bioquímicos, estruturais e mecânicos (FRANTZ; STEWART; WEAVER, 2010).

A matriz extracelular pancreática possui papel fundamental na manutenção do nicho endócrino, contribuindo para adesão, proliferação, diferenciação e sobrevivência celular. Estudos prévios demonstram que a matriz pancreática apresenta moléculas capazes de favorecer a função de ilhotas pancreáticas, a organização celular e o desenvolvimento de plataformas bioartificiais para suporte endócrino (STENDAHL; KAUFMAN; STUPP, 2009; LLACUA; FAAS; DE VOS, 2018; KUNA et al., 2018; DA SILVA et al., 2024). Além disso, scaffolds pancreáticos obtidos por descelularização por perfusão têm sido descritos como plataformas tridimensionais naturais para engenharia de tecido pancreático e de órgão inteiro, preservando características arquitetônicas relevantes para recelularização e aplicações em medicina regenerativa (GOH et al., 2013).

Hidrogéis e bioinks derivados de dECM pancreática vêm sendo propostos como alternativas promissoras para cultivo celular tridimensional, encapsulamento, bioimpressão e transplante experimental de células produtoras de insulina. Estudos demonstraram que hidrogéis derivados de matriz pancreática podem favorecer estratégias de encapsulamento e liberação de insulina, além de oferecerem suporte biomimético para o desenvolvimento de constructos celulares pancreáticos bioimpressos (CHAIMOV et al., 2017; SACKETT et al., 2018; KIM et al., 2019). Paralelamente, tecnologias como pancreas-on-a-chip e abordagens bioengenheiradas para transplante de ilhotas vêm sendo exploradas como ferramentas experimentais para superar limitações associadas à baixa sobrevivência, vascularização insuficiente e perda funcional das células transplantadas (ABADPOUR et al., 2020; BELLOFATTO et al., 2021).

O pâncreas ovino representa uma fonte experimental relevante devido à sua disponibilidade, escala anatômica e potencial translacional. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver e caracterizar um scaffold biomimético derivado de matriz extracelular pancreática ovina descelularizada, avaliando seu potencial para produção de pré-gel/hidrogel, bioink e meios condicionados capazes de modular respostas celulares iniciais relevantes para aplicações futuras em engenharia pancreática e suporte endócrino experimental na DM1.

DESENVOLVIMENTO

O estudo foi realizado no Laboratório de Medicina Regenerativa da Universidade de Marília (UNIMAR), utilizando pâncreas ovinos obtidos em abatedouro. Inicialmente, os órgãos foram cuidadosamente dissecados e submetidos à lavagem com PBS 1X para remoção de resíduos sanguíneos e preparação do tecido para o protocolo de descelularização.

A descelularização foi conduzida por perfusão contínua utilizando água ultrapura associada ao EDTA, seguida da aplicação de SDS 0,2% e Triton X-100. Também foram realizados ciclos de congelamento e descongelamento como estratégia auxiliar para lise celular. Após o protocolo, as amostras foram submetidas a lavagens prolongadas visando reduzir resíduos químicos e preservar a organização geral da matriz extracelular.

As análises histológicas foram realizadas por Hematoxilina e Eosina (HE), Picrosirius Red e Alcian Blue. A microscopia eletrônica de varredura foi utilizada para avaliar a preservação da arquitetura fibrilar da matriz, enquanto a quantificação de DNA genômico residual foi empregada para verificar a eficiência da remoção celular.

Após a caracterização da dECM, o material foi liofilizado, pulverizado e submetido à digestão enzimática com pepsina em meio ácido para obtenção de uma solução de matriz extracelular digerida. Posteriormente, foram realizados testes de neutralização com PBS e NaOH até pH fisiológico, visando desenvolver uma formulação inicial de pré-gel/hidrogel biomimético compatível com aplicações futuras como hidrogel, revestimento celular e bioink para bioimpressão 3D.

Além do desenvolvimento do pré-gel, foram realizados ensaios celulares exploratórios utilizando meio condicionado derivado da matriz extracelular pancreática ovina. Para isso, amostras equivalentes a 2 mg/mL de tecido seco e tecido úmido foram incubadas em meio de cultura, permitindo a liberação de componentes solúveis da dECM pancreática. Em seguida, células fibroblásticas 3T3 foram cultivadas na presença desses meios condicionados. Células cultivadas

em meio convencional, sem contato com componentes derivados da dECM, foram utilizadas como grupo controle.

A adesão celular foi avaliada após 2, 4 e 24 horas de cultivo por coloração com cristal violeta, permitindo estimar a quantidade de células aderidas à superfície de cultivo. A proliferação celular foi avaliada por ensaio metabólico de resazurina entre 1, 3 e 5 dias, com o objetivo de verificar se os componentes solúveis liberados pela matriz pancreática descelularizada poderiam modular positivamente a viabilidade metabólica e a expansão celular ao longo do tempo.

RESULTADOS

As análises histológicas demonstraram remoção significativa de células e núcleos celulares após o protocolo de descelularização, evidenciando a eficiência do processamento da matriz pancreática ovina. A coloração por Picrosirius Red indicou preservação parcial das fibras colágenas, enquanto o Alcian Blue evidenciou a manutenção de componentes glicídicos compatíveis com glicosaminoglicanos e proteoglicanos. A microscopia eletrônica de varredura demonstrou a permanência de uma rede fibrilar compatível com a arquitetura da matriz extracelular. Paralelamente, a quantificação de DNA genômico residual indicou redução expressiva do conteúdo genético, reforçando a eficácia da remoção celular.

A etapa de produção do pré-gel demonstrou viabilidade técnica para obtenção de uma formulação derivada da matriz extracelular pancreática ovina, após liofilização, pulverização, digestão enzimática e neutralização em pH fisiológico. Esses achados indicam que a dECM pancreática pode ser processada em uma formulação compatível com aplicações futuras como hidrogel, revestimento celular e bioink para bioimpressão.

Nos ensaios celulares, o meio condicionado produzido a partir da dECM pancreática ovina, utilizando concentrações equivalentes a 2 mg/mL de tecido seco e úmido, apresentou efeito positivo sobre o comportamento das células 3T3. A avaliação por cristal violeta demonstrou tendência de aumento da adesão celular após 2 horas no grupo tratado com meio condicionado, embora sem diferença estatística evidente em relação ao controle. Após 4 horas, o meio condicionado promoveu aumento significativo da adesão celular, atingindo aproximadamente 130–135% em relação ao controle, que permaneceu próximo a 100% (**$p < 0,01$). Esse efeito tornou-se ainda mais evidente após 24 horas, quando as células expostas ao meio condicionado apresentaram adesão próxima de 155–160%, com diferença altamente significativa em relação ao controle (****$p < 0,0001$).

Além disso, o ensaio de resazurina indicou aumento da atividade metabólica/proliferação celular entre 3 e 5 dias, sugerindo que componentes solúveis liberados pela matriz pancreática descelularizada podem favorecer não apenas a adesão inicial, mas também a expansão celular em cultura. Enquanto o grupo controle manteve níveis estáveis de adesão ao longo dos tempos avaliados, o grupo exposto ao meio condicionado apresentou aumento progressivo, sugerindo que a dECM pancreática preserva sinais bioativos capazes de modular positivamente a interação célula-substrato.

Esses resultados demonstram que a dECM pancreática ovina não atua apenas como suporte estrutural, mas também pode fornecer estímulos solúveis capazes de modular respostas celulares iniciais. Dessa forma, o biomaterial apresenta potencial como plataforma biomimética para desenvolvimento de hidrogéis, bioinks, revestimentos celulares e modelos celulares tridimensionais aplicados à bioengenharia pancreática.

CONCLUSÃO

A matriz extracelular pancreática ovina descelularizada apresentou remoção celular eficiente, redução expressiva do DNA residual e preservação parcial de componentes estruturais e bioquímicos relevantes da matriz extracelular, incluindo fibras colágenas e componentes glicídicos. A produção inicial do pré-gel demonstrou viabilidade técnica para obtenção de biomateriais biomiméticos destinados à engenharia pancreática.

Além disso, os ensaios com meio condicionado de dECM pancreática, nas concentrações equivalentes a 2 mg/mL de tecido seco e úmido, demonstraram efeito positivo sobre células 3T3. A adesão celular apresentou tendência de aumento em 2 horas, aumento significativo em 4 horas e efeito altamente significativo em 24 horas, enquanto a proliferação celular entre 3 e 5 dias também foi superior em relação às células cultivadas sem meio condicionado.

Esses achados sugerem que a dECM pancreática ovina pode atuar não apenas como scaffold estrutural, mas também como fonte de componentes solúveis bioativos capazes de modular respostas celulares relevantes, como adesão e proliferação. Os resultados reforçam o potencial translacional da dECM pancreática ovina como plataforma para desenvolvimento de scaffolds, hidrogéis, bioinks, revestimentos celulares e futuras estratégias de restauração endócrina experimental na Diabetes Mellitus tipo 1.

REFERÊNCIAS

ABADPOUR, S. et al. *Pancreas-on-a-chip technology for transplantation applications*. 2020.

BELLOFATTO, K. et al. *Bioengineered islet cell transplantation strategies*. 2021.
CHAIMOV, D. et al. Innovative encapsulation platform based on pancreatic extracellular matrix achieve substantial insulin delivery. *Journal of Controlled Release*, v. 257, p. 91–101, 2017.

DA SILVA, S. et al. The role of the pancreatic extracellular matrix as a tissue engineering support for the bioartificial pancreas. *Biomimetics*, v. 9, n. 10, p. 598, 2024.

FRANTZ, C.; STEWART, K. M.; WEAVER, V. M. The extracellular matrix at a glance. *Journal of Cell Science*, v. 123, n. 24, p. 4195, 2010.

GOH, S. K. et al. Perfusion-decellularized pancreas as a natural 3D scaffold for pancreatic tissue and whole organ engineering. *Biomaterials*, v. 34, n. 28, p. 6760–6772, 2013.
HANNA, R.; BERISHVILI, E. Advances and challenges of endocrine pancreas bioengineering. *Current Opinion in Endocrine and Metabolic Research*, v. 23, p. 100320, 2022.

KIM, J. et al. Pancreatic tissue-derived extracellular matrix bioink for printing 3D cell-laden pancreatic tissue constructs. *Journal of Visualized Experiments*, n. 154, 2019.

KUNA, V. K. et al. Pancreatic extracellular matrix as a platform for bioengineering applications. 2018.

LLACUA, L. A.; FAAS, M. M.; DE VOS, P. Extracellular matrix molecules and their potential contribution to the function of transplanted pancreatic islets. *Diabetologia*, v. 61, n. 6, p. 1261–1272, 2018.

SACKETT, S. D. et al. Extracellular matrix scaffold and hydrogel derived from decellularized and delipidized human pancreas. *Scientific Reports*, v. 8, n. 1, p. 10452, 2018.

STENDAHL, J. C.; KAUFMAN, D. B.; STUPP, S. I. Extracellular matrix in pancreatic islets: relevance to scaffold design and transplantation. *Cell Transplantation*, v. 18, n. 1, p. 1–12, 2009.

LIPODISTROFIA INSULINOGÊNICA E CONTROLE GLICÊMICO EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 1: DADOS PARCIAIS DA LINHA DE BASE DE UM ESTUDO DE COORTE

CASTRO, Lígia Quintino de (Autora)*; MACHADO, Gabriela Tofoli Vieira (Coautor)**; CROSCATTO, Luiz Felipe Lima (Coautor)**; TÂMEGA, Maria Eduarda Costa (Coautor)**, CHAGAS, Eduardo Federighi Baisi (Orientador)***

RESUMO

A lipodistrofia insulinogenica é uma frequente complicação em pacientes com Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1), podendo comprometer a absorção de insulina e o controle glicêmico. Este estudo analisou a associação entre a presença de lipodistrofia insulinogênica e parâmetros clínicos e metabólicos na linha de base de uma coorte.

Foram incluídos 97 pacientes atendidos no Centro Interdisciplinar em Diabetes da Universidade de Marília entre 2022 e 2023. Dados sociodemográficos, clínicos e metabólicos foram coletados, e a lipodistrofia foi diagnosticada clinicamente. Os resultados iniciais mostraram que 24,7% dos pacientes apresentavam lipodistrofia insulinogênica. A média de HbA1c foi de 8,99% (±2,16), e o fator de sensibilidade à insulina foi de 57,46 (±62,13). A maioria dos pacientes era do sexo feminino (53,6%), eutrófico (61,9%) e utilizava múltiplas doses de insulina (72,2%). Esses achados preliminares reforçam a necessidade de monitoramento contínuo da lipodistrofia e sua relação com o controle glicêmico em pacientes com DM1.

Palavras chave: Lipodistrofia; Diabetes Mellitus tipo 1; Controle Glicemico

ABSTRACT

Insulinogenic lipodystrophy is a common complication in patients with Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM), which may impair insulin absorption and glycemic control. This study analyzed the association between insulinogenic lipodystrophy and clinical and metabolic parameters at the baseline of a cohort. Ninety-seven patients treated at the Interdisciplinary Diabetes Center of the University of Marília between 2022 and 2023 were included. Sociodemographic, clinical, and metabolic data were collected, and lipodystrophy was clinically diagnosed. Initial results showed that 24.7% of patients had insulinogenic lipodystrophy. The mean HbA1c was 8.99% (±2.16), and the insulin sensitivity factor was 57.46 (±62.13). Most patients were female (53.6%), eutrophic (61.9%), and used multiple daily insulin injections (72.2%). These preliminary findings highlight the need for continuous monitoring of lipodystrophy and its relationship with glycemic control in patients with T1DM.

Keywords: Lipodystrophy; Type 1 Diabetes Mellitus; Glycemic Control

*Discente de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR) – Voluntario de Iniciação Científica

**Discente de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)

***Docente do Curso de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)

INTRODUCAO

A lipodistrofia insulinogênica é uma complicação frequente em pacientes em uso de insulinoterapia, especialmente naqueles com Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1). Caracteriza-se por alterações no tecido subcutâneo, como lipo-hipertrofia ou lipoatrofia, decorrentes da administração repetida de insulina nos mesmos locais. Estima-se que até 64% dos pacientes insulinodependentes apresentem alguma forma de lipodistrofia, com impacto significativo na absorção de insulina e na variabilidade glicêmica (GENTILE et al., 2016).

A presença de lipodistrofia está associada a episódios imprevisíveis de hipoglicemia e hiperglicemia, dificultando o alcance das metas glicêmicas (VARDAR; KIZILCI, 2014). Além disso, a aplicação de insulina em áreas comprometidas pode aumentar a resistência à insulina, exigindo doses mais elevadas para atingir o controle glicêmico adequado (FAMULLA et al., 2016). Diante disso, este estudo tem como objetivo analisar o impacto da lipodistrofia insulinogênica na evolução clínica e no controle glicêmico de pacientes com DM1.

DESENVOLVIMENTO

O objetivo do estudo foi analisar a associação entre a presença de lipodistrofia insulinogênica e parâmetros clínicos e metabólicos em pacientes com DM1 na linha de base de um estudo de coorte. Trata-se de uma análise de dados parciais da linha de base de um estudo de coorte prospectivo. Foram incluídos 97 pacientes com DM1, com idades entre 2 e 27 anos, atendidos no Centro Interdisciplinar em Diabetes (CENID) da Universidade de Marília entre 2022 e 2023. Os dados foram obtidos do banco de dados do CENID, e o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIMAR (Parecer nº 7.230.239/2024).A lipodistrofia insulinogênica foi diagnosticada clinicamente por meio de exame físico, caracterizada pela presença de nódulos ou depressões nos locais de aplicação de insulina. Foram coletados dados sociodemográficos, clínicos e metabólicos, incluindo HbA1c, fator de sensibilidade à insulina (FS) e dose diária de insulina. As variáveis quantitativas foram descritas por meio de médias e desvios-padrão, e as qualitativas, por frequências absolutas e relativas.

Tabela 1: Estatística Descritiva de dados qualitativos de variáveis de: Sexo, Métodos de Administração e Estado Nutricional

Frequência de sexo, Frequência de método de administração de insulina basal, Frequência de Estado Nutricional Inicial.

A amostra apresenta distribuição equilibrada entre os sexos, com leve predominância do sexo feminino. Cerca de ¾ da amostra utiliza o método tradicional de injeções. A maioria dos pacientes em relação ao estado nutricional mostra que eles estão em estado eutrófico (61,9%), sendo que há uma parcela significativa de sobrepeso e obesos, os quais juntos representam 38,2% da amostra, indicando que aproximadamente ⅓ dos pacientes apresenta excesso de peso.

Essa tabela fornece uma visão geral importante das características basais da coorte de 97 pacientes com diabetes no início do estudo, em 2022.

Variável	Categoria	Contadores	% Total
Sexo	**Feminino**	**52**	**53.6%**
	Masculino	**45**	**46.4%**
Método de Administração de insulina inicial	**MDI**	**70**	**72.2%**
	SICI	**27**	**27.8%**
Estado Nutricional inicial	**Eutrófico.**	**60**	**61.9%**
	Sobrepeso	**18**	**18.6%**
	Obesidade	**19**	**19.6%**
Lipodistrofia inicial			
	Não	**73**	**75.3%**
	Sim	**24**	**24.7%**

Tabela 2: Estatística Descritiva das características da amostra na linha de base:

	N	Média	Desvio-Padrão	Máximo	Mínimo
idade inicial (anos)	**97**	**14.22**	**4.91**	**2**	**27**
Tempo de diagnóstico inicial (anos)	**97**	**5.87**	**4.43**	**0**	**26**
Fator de sensibilidade inicial	**97**	**57.46**	**62.13**	**20.93**	**360**
HbA1c inicial (%)	**97**	**8.99**	**2.16**	**5.80**	**15.9**

Os resultados preliminares mostraram que 24,7% dos pacientes apresentavam lipodistrofia insulinogênica na linha de base. A média de HbA1c foi de 8,99% (±2,16), indicando controle glicêmico inadequado na maioria dos pacientes. O fator de sensibilidade à insulina apresentou grande variabilidade (57,46 ±62,13), o que pode estar relacionado à absorção errática de insulina em áreas com lipodistrofia.

Tabela 3: Estatística Descritiva da presença de lipodistrofia na linha de base

Frequência de lipodistrofia insulinogenica

Lipodistrofia Insulinogenica (linha de base)	**Contadores**	**% do Total**
Sim	**24**	**24.7%**
Não	**73**	**75.3%**

A grande maioria dos pacientes participantes (75,3%) não tinham lipodistrofia no início do estudo, a minoria dos participantes (24,7%) ja tinha lipodistrofia no início do estudo. Sendo assim, a tabela nos revela que aproximadamente 1 em cada 4 pacientes (24,7%) ja apresentava lipodistrofia insulinogênica. Isso nos permite entender a prevalência inicial da condição no grupo de estudo.

Tabela 4: Comparação da média e desvio-padrão (DP) das variáveis do estudo nos momentos inicial e final de seguimento em relação a presença de lipodistrofia na linha de base.

Variáveis	Lipodistrofia (grupos)	N	Média	DP	t Student	Anova medidas repetidas (p-valor)		
					p-valor	tempo	grupo	interação
Total de insulina inicial (U)	Não	73	44.63	19.81	0.027*	0.001**	0.005***	0.069
	Sim	24	55.05	19.27				
Total de insulina final (U)	Não	73	47.05	21.00	0.002*			
	Sim	24	62.99	20.52				
Insulina/kg inicial (U/kg)	Não	73	0.84	0.28	0.145	0.054	0.029***	0.192
	Sim	24	0.94	0.27				
Insulina/kg final (U/kg)	Não	73	0.86	0.28	0.013*			
	Sim	24	1.03	0.32				
Fator de sensibilidade inicial	Não	73	63.37	69.54	0.102	0.024**	0.060	0.810
	Sim	24	39.47	22.85				
Fator de sensibilidade final	Não	73	55.06	49.38	0.032*			
	Sim	24	32.74	14.91				
HbA1c inicial (%)	Não	73	9.13	2.33	0.282	0.001**	0.299	0.074
	Sim	24	8.58	1.48				
HbA1c final (%)	Não	73	8.07	1.66	0.834			

Sim	24	7.99	1.23

Nota: * indica diferença significativa entre os grupos dentro do momento pelo teste t Student para amostras independentes para p-valor ≤ 0.050; ** indica efeito do tempo de seguimento independete do grupo pelo teste de Anova de medidas repetidas para p-valor ≤ 0.050; ** indica efeito do grupo independete do tempo pelo teste de Anova de medidas repetidas para p-valor ≤ 0.050; Não foram observadas interações significativas entre grupo e tempo pela Anova de medidas repetidas.

CONCLUSÃO

Os dados parciais deste estudo demonstram que a lipodistrofia insulinogênica está presente em uma parcela significativa de pacientes com DM1 e pode estar associada a pior controle glicêmico. A identificação precoce e o manejo adequado dessa complicação são essenciais para otimizar a terapia insulinica e melhorar os desfechos clínicos. A continuidade do estudo de coorte permitirá avaliar o impacto longitudinal da lipodistrofia no controle glicêmico ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. *Pharmacologic approaches to glycemic treatment: Standards of Medical Care in Diabetes—2024*. **Diabetes Care**, v. 47, n. Suppl 1, p. S98–S110, jan. 2024.

BLANCO, M. *et al.* Lipohypertrophy in patients with diabetes mellitus: a multicenter study. **Diabetes Care**, v. 36, n. 5, p. 1348–1353, maio 2013.

FAMULLA, S. *et al.* Insulin injection into lipohypertrophic tissue: blunted and more variable insulin absorption and action, and impaired postprandial glucose control. **Diabetes Care**, v. 39, n. 6, p. 904–910, jun. 2016.

FRID, A. H. *et al.* Insulin injection technique and the risk of lipohypertrophy in insulin-treated patients with diabetes. **Diabetes Care**, v. 39, n. 4, p. 510–515, abr. 2016.

GENTILE, S. *et al.* Lipohypertrophy and glycemic variability in insulin-treated patients with diabetes: a cross-sectional study. **Diabetes Technology & Therapeutics**, v. 18, n. 3, p. 157–163, mar. 2016.

GRASSI, G. *et al.* Lipohypertrophy and insulin absorption: a study in patients with type 1 diabetes. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 103, n. 3, p. 399–405, mar. 2014.

LO PRESTI, M. *et al.* Lipohypertrophy in patients with diabetes: a multicenter study. **Diabetes Care**, v. 35, n. 5, p. 1065–1069, maio 2012.

VARDAR, B.; KIZILCI, S. Lipohypertrophy and its impact on insulin absorption and glycemic control in patients with diabetes. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 105, n. 2, p. 178–184, fev. 2014

IMPACTO DA INTERVENÇÃO INTERDISCIPLINAR NA QUALIDADE DE VIDA DE PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 1: ESTUDO DE COORTE

CHAMBÓ, Lívia Travessa*; CROSCATTO, Luiz Felipe Lima*; SANTOS, Rafael Ignácio dos*; FABI, Júlia Karoline Viana*; HABER, Jesselina Francisco dos Santos**; CHAGAS, Eduardo Federighi Baisi**.

RESUMO

O Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) impõe severos desafios diários que podem comprometer a qualidade de vida (QV) de jovens. O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto de uma intervenção interdisciplinar na QV de pacientes com DM1 acompanhados no Centro Interdisciplinar em Diabetes (CENID) da Universidade de Marília (UNIMAR). Foi conduzido um estudo de coorte observacional e analítico entre 2022 e 2023 com uma amostra de 97 pacientes. Os dados epidemiológicos demonstraram média de idade de 14,22 anos, predomínio do sexo feminino (53,60%), 61,90% de eutróficos e a maioria em uso de glicosímetro (66,00%) e múltiplas doses diárias de insulina (72,20%) na linha de base. A intervenção englobou assistência médica, nutricional, psicológica e educacional coordenada. A QV foi mensurada nos momentos inicial e final pelo questionário validado ViDa1-BR, estruturado em quatro dimensões: interferência na vida, autocuidado, bem-estar e preocupações com a doença. A análise estatística descritiva e inferencial foi realizada no software Jamovi, aplicando-se o teste t de Student pareado para a comparação das médias de escores de QV entre os tempos, adotando-se nível de significância de 5%. Os resultados das pontuações médias longitudinais evidenciaram ausência de variação estatisticamente significativa nos domínios avaliados: interferência com a vida (32,70 vs. 29,70; p=0,119), autocuidado (36,50 vs. 37,20; p=0,684), bem-estar (20,10 vs. 21,00; p=0,412) e preocupação com a doença (15,20 vs. 14,80; p=0,592). Conclui-se que, apesar de a intervenção interdisciplinar ser fundamental para desfechos clínicos estabelecidos na literatura, as dimensões subjetivas de qualidade de vida mantiveram-se estáveis ao longo do período de seguimento de 12 meses na amostra estudada, indicando que a percepção de impacto psicossocial da cronicidade do DM1 demanda acompanhamento contínuo e multifacetado.

Palavras-chave: Abordagem Multidisciplinar; Diabetes Mellitus Tipo 1; Qualidade de Vida.

ABSTRACT

Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM) imposes severe daily challenges that can compromise the quality of life (QoL) of young individuals. The objective of this study was to evaluate the impact of an interdisciplinary intervention on the QoL of T1DM patients followed at the Interdisciplinary Diabetes Center (CENID) of the University of Marília (UNIMAR). An

* Discente do Curso de Medicina da Universidade de Marília (UNIMAR). E-mail: livia.chambo@gmail.com
**Docente do Curso de Medicina da Universidade de Marília (UNIMAR). E-mail: efbchagas@unimar.br.

observational and analytical cohort study was conducted between 2022 and 2023 with a sample of 97 patients. Epidemiological data demonstrated a mean age of 14.22 years, a predominance of females (53.60%), 61.90% eutrophic, and the majority using glucometers (66.00%) and multiple daily injections of insulin (72.20%) at baseline. The intervention encompassed coordinated medical, nutritional, psychological, and educational care. QoL was measured at baseline and final moments using the validated ViDa1-BR questionnaire, structured into four dimensions: life interference, self-care, well-being, and disease concerns. Descriptive and inferential statistical analysis was performed using Jamovi software, applying the paired Student's t-test to compare mean QoL scores between times, with a significance level of 5%. The results of longitudinal mean scores showed no statistically significant variation in the domains evaluated: interference with life (32.70 vs. 29.70; p=0.119), self-care (36.50 vs. 37.20; p=0.684), well-being (20.10 vs. 21.00; p=0.412), and concern with the disease (15.20 vs. 14.80; p=0.592). It is concluded that,

although interdisciplinary intervention is fundamental for established clinical outcomes in the literature, the subjective dimensions of quality of life remained stable over the 12-month follow-up period in the sample studied, indicating that the perception of psychosocial impact of T1DM chronicity demands continuous and multifaceted monitoring.

Keywords: Diabetes Mellitus Type 1; Multidisciplinary Approach; Quality of Life.

INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) é uma doença crônica autoimune decorrente da destruição das células β pancreáticas, culminando na deficiência absoluta de insulina. Globalmente, observa-se um aumento preocupante em sua incidência entre crianças e adolescentes, com crescimento anual de 3% a 4% (PATTERSON et al., 2019). No cenário nacional, estima-se o diagnóstico anual de 31,6 mil novos casos em menores de 15 anos (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2021), evidenciando a magnitude do impacto epidemiológico na juventude (GONG et al., 2024). O manejo cotidiano do DM1 impõe rotinas altamente complexas que exigem insulinoterapia frequente, monitoramento glicêmico estrito, ajustes dietéticos e atividade física regular (CHIANG et al., 2018). Essa demanda ininterrupta, associada ao medo de episódios de hipoglicemia e aos riscos biológicos da variabilidade glicêmica acentuada (MONNIER; COLETTE; OWENS, 2017), gera expressivo estresse psicológico e compromete a qualidade de vida (QV) dos pacientes (BARNARD et al., 2020). Nesse contexto, as intervenções interdisciplinares consolidam-se como abordagem essencial para o cuidado integral. A atuação coordenada entre endocrinologistas, nutricionistas, psicólogos e educadores em saúde promove melhorias na adesão terapêutica e na estabilização glicêmica (MAIORINO et al., 2020), além de atenuar a sobrecarga psíquica da condição crônica (BATTELINO et al., 2019). Justifica-se, assim, a investigação longitudinal de desfechos centrados na perceção do próprio paciente sobre sua saúde e bem-estar.

DESENVOLVIMENTO

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, longitudinal do tipo coorte, descritivo e analítico, com dados de 2022 a 2023. A amostra compreendeu 97 pacientes com Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) acompanhados no Centro Interdisciplinar em Diabetes (CENID) da Universidade de Marília (UNIMAR). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIMAR (parecer nº 7.230.239/2024), cumprindo a Resolução CNS nº 466/12 e a LGPD.A intervenção consistiu no acompanhamento ambulatorial por equipe interdisciplinar. A qualidade de vida (QV) foi aferida nos momentos inicial e final (seguimento médio de 12 meses) pelo questionário validado ViDa1-BR. O instrumento possui 34 itens distribuídos em quatro domínios: Interferência na vida (12-50 pontos); Autocuidado (11-55 pontos); Bem-estar (6-30 pontos); e Preocupações com a doença (5-25 pontos).

Análise Estatística: Os dados foram analisados no software Jamovi (versão 2.3). Variáveis contínuas foram descritas por médias, desvios-padrão (DP), mínimos e máximos; as categóricas, por frequências absolutas (N) e relativas (%). Para a análise inferencial longitudinal, compararam-se os escores médios do ViDa1-BR entre os tempos inicial e final via teste t de Student para amostras pareadas, após confirmação da normalidade das diferenças. Adotou-se o nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$).

Resultados e Discussão

A caracterização epidemiológica e clínica inicial da amostra constituída por 97 pacientes está consolidada nas Tabelas 1 e 2. A média de idade dos participantes foi de 14,22 ± 4,91 anos, com tempo médio de diagnóstico inicial de 5,87 ± 4,43 anos e média de tempo de seguimento longitudinal de 12,04 ± 4,33 meses.

Tabela 1: Características da amostra na linha de base (2022) para dados numéricos.

	N	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Idade inicial (anos)	97	14.22	4.91	2	27
Idade de diagnóstico inicial (anos)	97	8.23	3.95	1	20
Tempo de diagnóstico inicial (anos)	97	5.87	4.43	0	26
Tempo de seguimento (meses)	97	12.04	4.33	4	20

Tabela 2: Distribuição de frequência das variáveis categóricas da amostra

Variáveis	Categorias	N	%
Sexo	Feminino	52	53.60%
	Masculino	45	46.40%
Estado Nutricional inicial	Eutrófico	60	61.90%
	Sobrepeso	18	18.60%
	Obeso	19	19.60%
Método de monitoramento da glicemia inicial	CGM	33	34.00%
	Glicosímetro	64	66.00%
Método de administração de insulina inicial	MDI	70	72.20%
	SICI	27	27.80%
HbA1c inicial (classe)	Adequada	13	13.40%
	Aceitável	23	23.70%
	Elevada	39	40.20%
	Muito elevada	22	22.70%

No que tange à avaliação do desfecho primário do presente estudo, as análises longitudinais comparativas demonstraram que a intervenção interdisciplinar não gerou modificações estatisticamente significativas nas médias dos escores de qualidade de vida autor referida pelos pacientes entre a linha de base e o momento final de acompanhamento (Tabela 3).

Tabela 3: Comparação da média e desvio-padrão (DP) das variáveis do estudo nos momentos inicial e final de seguimento

Qualidade de vida	Média	DP	p-valor
Interferência com a vida inicial (pontuação)	29.70	13.70	0.119
Interferência com a vida final (pontuação)	32.70	13.64	
Autocuidado inicial (pontuação)	37.20	11.94	0.684
Autocuidado final (pontuação)	36.50	12.50	
Bem-estar inicial (pontuação)	21.00	6.71	0.412
Bem-estar final (pontuação)	20.10	8.06	
Preocupação com a doença inicial (pontuação)	14.80	6.11	0.592
Preocupação com a doença final (pontuação)	15.20	6.16	

Nota: p-valor calculado pelo teste t Student pareado não indica variação significativa na média entre os momentos inicial e final para os domínios de qualidade de vida.

Os achados denotam que, numericamente, o domínio de interferência com a vida apresentou um sutil acréscimo (passando de 29,70 para 32,70), contudo, sem atingir significância estatística ($p = 0,119$). Da mesma forma, os escores voltados às práticas de autocuidado ($p = 0,684$), percepção de bem-estar emocional e psicológico ($p = 0,412$) e os níveis de preocupação geral associados ao adoecimento crônico ($p = 0,592$) mantiveram patamares estáveis e estatisticamente inalterados após o período de seguimento sob os cuidados da equipe multidisciplinar.

Embora a literatura ressalte amplamente a eficácia de intervenções integradas na otimização de parâmetros metabólicos estruturais — como a redução dos níveis de hemoglobina glicada (HbA1c) e estabilização de episódios glicêmicos agudos (HILLIARD et al., 2016; CORATHERS et al., 2017) —, a transposição desses benefícios clínicos para a autopercepção global de qualidade de vida subjetiva manifesta-se de forma mais lenta e complexa. As exigências diárias do automanejo rigoroso do DM1 (contagem de carboidratos, monitorização capilar frequente e aplicações múltiplas de insulina) representam um fardo constante que pode se sobrepor a curto prazo à sensação de melhora terapêutica, justificando a constância nos escores de ansiedade e estresse psicossocial frequentemente associados à transição para a autonomia clínica na adolescência e início da juventude.

CONCLUSÃO

A intervenção interdisciplinar realizada ao longo de um ano em pacientes com Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) acompanhados no CENID/UNIMAR não resultou em alterações estatisticamente significativas nas dimensões de qualidade de vida avaliadas pelo instrumento ViDa1-BR (interferência com a vida, autocuidado, bem-estar e preocupação com a doença).

Os resultados evidenciam que a qualidade de vida em condições de saúde crônicas e de alta complexidade clínica, como o DM1, possui caráter multifacetado e estabilidade temporal acentuada, sofrendo influência de variáveis extrínsecas que vão além do suporte assistencial de saúde. Diante disso, reforça-se a necessidade do desenho de estratégias interdisciplinares contínuas e de longo prazo, com fortalecimento das abordagens de suporte em saúde mental e psicossocial, visando mitigar o desgaste diário do tratamento e consolidar progressos na autopercepção de bem-estar dos pacientes.

REFERÊNCIAS

BARNARD, K. et al. Fear of hypoglycemia in parents of young children with type 1 diabetes: a systematic review. Pediatric Diabetes, v. 21, n. 2, p. 120-132, 2020.

BATTELINO, T. et al. Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range. Diabetes Care, v. 42, n. 8, p. 1593-1603, 2019.

CHIANG, J. L. et al. Type 1 Diabetes in Children and Adolescents: A Position Statement by the American Diabetes Association. Diabetes Care, v. 41, n. 9, p. 2026-2044, 2018.

CORATHERS, S. D. et al. Improving depression screening for adolescents with type 1 diabetes. Pediatrics, v. 139, n. 3, e20163237, 2017.

GONG, B. et al. Global, regional, and national burden of type 1 diabetes in adolescents and young adults. Pediatric Research, v. 97, p. 568-576, 2024.

HILLIARD, M. E. et al. Predictors of deteriorations in diabetes management and control in adolescents with type 1 diabetes. Journal of Adolescent Health, v. 58, n. 1, p. 30-35, 2016.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. IDF Diabetes Atlas. 10. ed. Brussels: IDF, 2021.

MAIORINO, M. I. et al. Effects of Continuous Glucose Monitoring on Metrics of Glycemic Control in Diabetes: A Systematic Review with Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Diabetes Care, v. 43, n. 5, p. 1146-1156, 2020.

MONNIER, L.; COLETTE, C.; OWENS, D. R. Glycemic Variability: The Third Component of the Dysglycemia in Diabetes. Is It Important? How to Measure It? Journal of Diabetes Science and Technology, v. 11, n. 3, p. 739-748, 2017.

PATTERSON, C. C. et al. Worldwide estimates of incidence, prevalence and mortality of type 1diabetes in children and adolescents: results from the IDF Diabetes Atlas. Diabetes Research and Clinical Practice, v. 157, 107842, 2019.

EFEITO DO USO DE VITAMINA D SOBRE COM O CONTROLE GLICÊMICO, DOSE DE INSULINA E FATOR DE SENSIBILIDADE NO DIABETES MELLITUS TIPO 1: ESTUDO DE COORTE.

GARCIA, Lorena Natalino Haber[*]; SOLLIS, Caroline**; MACHADO, Gabriela Tofoli Vieira**; TAMEGA, Maria Eduarda Costa**; CHAGAS, Eduardo Federighi Baisi[***]; HABER, Jesselina Francisco dos Santos ***.

RESUMO

A vitamina D tem sido investigada como potencial adjuvante no manejo do Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1), sugerindo seu papel na modulação da sensibilidade à insulina e função das células β pancreáticas. Portanto, evidências sobre seu impacto no controle glicêmico e necessidades de insulina em populações com DM1 permanecem inconclusivas. O objetivo foi analisar o efeito do uso de vitamina D sobre o controle glicêmico, dose de insulina e fator de sensibilidade no DM1. Foi realizado um estudo de coorte, com 97 pacientes de idade entre 2-27 anos no Centro Interdisciplinar em Diabetes (CENID) da Universidade de Marília. Avaliação do controle glicêmico foi realizada pela HbA1C, fator de sensibilidade (FS) baseado na dose de insulina diária e total insulina diário (U/kg/dia). Resultados demonstraram melhora significativa da hemoglobina glicada ao longo do período de acompanhamento, indicando melhor controle glicêmico global da população estudada. Entretanto, não foram observadas associações estatisticamente significativas entre a suplementação de vitamina D e os desfechos analisados.
Palavras-chave: Diabetes mellitus do tipo 1, Vitamina D, Controle glicêmico, Paciente diabético.

ABSTRACT

Vitamin D has been investigated as a potential adjunctive therapy in the management of Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM), suggesting a role in modulating insulin sensitivity and pancreatic β-cell function. However, evidence regarding its impact on glycemic control and insulin requirements in individuals with T1DM remains inconclusive.The aim of this study was to evaluate the effect of vitamin D supplementation on glycemic control, insulin dose, and insulin sensitivity factor in patients with T1DM. A cohort study was conducted involving 97 patients aged 2 to 27 years who were followed at the Interdisciplinary Diabetes Center (CENID) of the University of Marília. Glycemic control was assessed using glycated hemoglobin (HbA1c), while insulin sensitivity factor (ISF) was estimated based on the total daily insulin dose and insulin requirements (U/kg/day).The results demonstrated a significant improvement in glycated hemoglobin levels over the follow-up period, indicating better overall glycemic control in the study population. However, no statistically significant associations were observed between vitamin D supplementation and the outcomes analyzed, including glycemic control, insulin dose, and insulin sensitivity factor.Keywords: Type 1 diabetes mellitus, Vitamin D, Glycemic control, Diabetic patient

INTRODUÇÃO

* Acadêmica de Medicina e Bolsista PIIC/UNIMAR, Universidade de Marília (UNIMAR)
** Acadêmica de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)
*** Docente do Curso de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR)
Autor correspondente: lorenanhg@hotmail.com
Orientador correspondente: efbchagas@unimar.br

O Diabetes Mellitus tipo 1 (DM 1) é um distúrbio metabólico caracterizado por hiperglicemia persistente, que pode ser causado pela deficiência na produção de insulina (SBD, 2019). No ano de 2023, o *The Lancet* publicou estimativas que indicam que mais de 1,31 bilhão de pessoas podem viver com diabetes até 2050 em todo o mundo, com uma doença que causa morbidade que altera a vida, altas taxas de mortalidade e interage e agrava muitas outras doenças (ELSAYED, 2025).

Um dos principais desafios no manejo da DM1 é o controle glicêmico, que é frequentemente avaliado pela hemoglobina glicada (HbA1c). No entanto, a variabilidade glicêmica e o tempo passado fora da faixa-alvo glicêmica também desempenham um papel crucial na saúde dos pacientes com DM1 (MONAGHAN et al., 2022).

Estudos têm demonstrado que baixas concentrações de vitamina D em indivíduos com recém-diagnóstico de DM1, sendo sugerido que, em situações de deficiência de vitamina D, o sistema imunológico estimula a liberação de linfócitos T (CD4 e CD8), síntese de interleucina 6 e 12 e o fator de necrose tumoral alfa que participam na destruição imunomediada das células beta-pancreáticas (TAKIISHI et al.,2010; TAKIISHI et al.,2013).

O uso da vitamina D atua reduzindo a inflamação, processo importante na indução de resistência à insulina, além de manter as concentrações de cálcio ionizado intracelular normais, pois à medida que a resistência à insulina aumenta, as células beta-pancreáticas apresentam excessivo cálcio ionizado e geração de EROs, o que resulta em apoptose celular (MICHAEL, 2017), favorecendo assim a proteção das células produtoras de insulina e prevenindo o avanço dessa doença (BOUCHER, 2011).

Desta maneira, os resultados desse trabalho visam avaliar a eficácia de uma nova estratégia terapêutica adjuvante ao uso da insulina para o paciente DM1, objetivando retardar o declínio da função residual das células beta, promovendo um controle metabólico mais eficaz, em relação a necessidade de insulina total diária e consequentemente no fator de sensibilidade. Portanto, compreender a relação entre o uso da vitamina D e o controle da glicemia, fator de sensibilidade e dose de insulina usada em crianças e jovens com DM1 é fundamental para melhorar o manejo clínico desses pacientes e prevenir complicações a longo prazo.

DESENVOLVIMENTO

Foram avaliados 97 pacientes com diabetes mellitus tipo 1 durante os anos de 2022 e 2023, dos quais 86 não utilizavam suplementação de vitamina D e 11 faziam uso da vitamina durante o período de acompanhamento. Os grupos foram comparados em relação à dose total diária de insulina, dose de insulina ajustada ao peso corporal, fator de sensibilidade à insulina, hemoglobina glicada (HbA1c) e concentrações séricas de vitamina D.

Observou-se aumento significativo da dose total diária de insulina ao longo do tempo ($p=0,013$). No grupo sem suplementação de vitamina D, a média aumentou de 46,78±19,58 U para 50,15±20,96 U, enquanto no grupo suplementado aumentou de 50,52±24,60 U para 57,63±28,52 U. Entretanto, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ($p=0,384$), tampouco interação entre grupo e tempo ($p=0,368$), sugerindo que a suplementação de vitamina D não influenciou a necessidade total de insulina.

Quando analisada a dose de insulina ajustada ao peso corporal, não foram identificadas diferenças significativas relacionadas ao tempo ($p=0,248$), ao grupo ($p=0,952$) ou à interação entre ambos ($p=0,773$). Esses resultados indicam que a suplementação de vitamina D não promoveu alterações na necessidade relativa de insulina por quilograma de peso corporal.

O fator de sensibilidade à insulina apresentou tendência de redução durante o acompanhamento, porém sem atingir significância estatística ($p=0,053$). Da mesma forma, não foram observadas diferenças entre os grupos estudados ($p=0,650$) nem interação significativa entre tempo e grupo

(p=0,817). Esses achados sugerem ausência de efeito da suplementação de vitamina D sobre a sensibilidade à insulina na população avaliada.

Em relação ao controle glicêmico, observou-se redução significativa dos valores de hemoglobina glicada ao longo do período de seguimento (p=0,020). No grupo sem suplementação, a HbA1c reduziu de 9,14±2,22% para 8,11±1,62%, enquanto no grupo que utilizava vitamina D houve redução de 7,82±1,03% para 7,55±0,85%. Apesar da melhora observada em ambos os grupos, não houve diferença estatisticamente significativa entre os usuários e não usuários de vitamina D (p=0,079), nem interação significativa entre tempo e suplementação (p=0,176).

As concentrações séricas de vitamina D permaneceram estáveis durante o período analisado, sem diferenças significativas relacionadas ao tempo (p=0,614), ao grupo (p=0,613) ou à interação entre ambos (p=0,796).

Embora estudos experimentais sugiram que a vitamina D exerça efeitos imunomoduladores e participe da regulação da secreção e da ação da insulina, os resultados obtidos neste estudo não demonstraram associação significativa entre a suplementação de vitamina D e melhora do controle glicêmico, redução da necessidade de insulina ou aumento do fator de sensibilidade em pacientes com DM1. Por outro lado, observou-se melhora global da HbA1c ao longo do acompanhamento, provavelmente relacionada ao seguimento clínico especializado e aos ajustes terapêuticos realizados durante o período estudado.

A interpretação desses resultados deve considerar algumas limitações. O número de pacientes em uso de vitamina D foi substancialmente menor que o grupo sem suplementação (11 versus 86 participantes), o que pode ter reduzido o poder estatístico para detectar diferenças entre os grupos. Além disso, os níveis séricos de vitamina D permaneceram semelhantes ao longo do seguimento, sugerindo que a magnitude da exposição à vitamina pode não ter sido suficiente para produzir impacto metabólico mensurável.

Dessa forma, os resultados do presente estudo indicam que a suplementação de vitamina D não esteve associada a melhora significativa do controle glicêmico, da dose de insulina ou do fator de sensibilidade em pacientes com diabetes mellitus tipo 1, sendo necessários estudos prospectivos com maior tamanho amostral e acompanhamento prolongado para melhor elucidar essa relação.

Tabela 1: Comparação da média e desvio-padrão (DP) das variáveis do estudo nos momentos inicial e final de seguimento em relação ao uso de vitamina D na linha de base.

Variáveis	Vitamina D (grupos)	N	Média	DP	t Student	Anova medidas repetidas (p-valor)		
					p-valor	tempo	grupo	interação
Total de insulina inicial (U)	Não	86	46.78	19.58	0.584	0.013**	0.384	0.368
	Sim	11	50.52	24.60				
Total de insulina final (U)	Não	86	50.15	20.96	0.288			
	Sim	11	57.63	28.52				
Insulina/kg inicial (U/kg)	Não	86	0.87	0.28	0.856	0.248	0.952	0.773
	Sim	11	0.85	0.34				

Insulina/kg final (U/kg)	Não	86	0.90	0.30	0.948			
	Sim	11	0.91	0.30				
Fator de sensibilidade inicial	Não	86	56.47	59.59	0.665	0.053	0.650	0.817
	Sim	11	65.16	82.44				
Fator de sensibilidade final	Não	86	48.79	42.03	0.644			
	Sim	11	55.41	62.52				
HbA1c inicial (%)	Não	86	9.14	2.22	0.056	0.020**	0.079	0.176
	Sim	11	7.82	1.03				
HbA1c final (%)	Não	86	8.11	1.62	0.261			
	Sim	11	7.55	0.85				
Vitamina D inicial (ng/mL)	Não	86	31.79	8.15	0.537	0.614	0.613	0.796
	Sim	11	33.47	10.73				
Vitamina D final (ng/mL)	Não	85	33.09	9.36	0.798			
	Sim	11	33.87	10.89				

Nota: p-valores para teste t Student e Anova de medidas repetidas para grupos indicam que não existe difereças entre os grupos nos momentos e no total; ** indica efeito do tempo de seguimento independete do grupo pelo teste de Anova de medidas repetidas para p-valor ≤ 0.050; Não foram observadas interações significativas entre grupo e tempo pela Anova de medidas repetidas.

CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a relação entre o uso de vitamina D e o controle glicêmico, a dose de insulina utilizada e o fator de sensibilidade em pacientes com diabetes mellitus tipo 1. Os resultados demonstraram melhora significativa da hemoglobina glicada ao longo do período de acompanhamento, indicando melhor controle glicêmico global da população estudada. Entretanto, não foram observadas associações estatisticamente significativas entre a suplementação de vitamina D e os desfechos analisados, incluindo dose total de insulina, dose de insulina ajustada ao peso corporal, fator de sensibilidade à insulina e níveis de HbA1c.

Dessa forma, nesta coorte, o uso de vitamina D não demonstrou impacto significativo sobre os parâmetros metabólicos avaliados. No entanto, considerando o reduzido número de pacientes em uso da suplementação e o caráter observacional do estudo, os resultados devem ser interpretados com cautela. Estudos prospectivos, com maior tamanho amostral e acompanhamento prolongado, são necessários para melhor esclarecer o potencial papel da vitamina D como terapia adjuvante no manejo do diabetes mellitus tipo 1.

REFERÊNCIAS

BIZI, R. et al. *The role of vitamin D in type 1 diabetes mellitus: immune modulation and B-cell preservation. Frontiers in Endrocrinology*, v.12, p. 678-685, 2021.

BOUCHER, B. J. Vitamin D insufficiency and diabetes risks. Current drug targets, v. 12, n. 1, p. 61–87, 2011.

ELSAYED, N. A. et al. Summary of Revisions: Standards of Care in Diabetes—2025. Diabetes Care, [S.l.], v. 48, supl. 1, p. S6–S13, 2025. DOI: 10.2337/dc25-SREV. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39651984/. Acesso em: 24 abr. 2025.
INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. IDF Diabetes Atlas 2025. 11. ed. Bruxelas: IDF, 2025. Disponível em: https://diabetesatlas.org/resources/idf-diabetes-atlas-2025/. Acesso em: 23 abr. 2025.

LOPES, Valentim et al. Metabolic impact of residual C-peptide secretion in type 1 diabetes mellitus. Archives of Endocrinology and Metabolism, São Paulo, v. 68, n. 6, e230503, 2024. DOI: 10.20945/2359-4292-2023-0503. Disponível em: https://www.aem-sbem.com/article/metabolic-impact-of-residual-c-peptide-secretion-in-type-1-diabetes-mellitus/. Acesso em: 23 abr. 2025.

MONAGHAN, M., BRYANT, B. L., INVERSO, H., MOORE, H. R., & STREISAND, R. (2022). Young Children with Type 1 Diabetes: Recent Advances in Behavioral Research. Em Current Diabetes Reports (Vol. 22, Número 6, p. 247–256). Springer. https://doi.org/10.1007/s11892-022-01465-0

MICHAEL J. Berridge; Deficiência de vitamina D e diabetes. Biochem J , 15 de abril de 2017; 474 (8): 1321–1332. doi: https://doi.org/10.1042/BCJ20170042. Disponível em: <https://portlandpress.com/biochemj/article-abstract/474/8/1321/49583/Vitamin-D-deficiency-and-diabetes>. Acesso em: 29 abr. 2025.

PINHEIRO, Marcelo Maia et al. Association between sitagliptin plus vitamin D3 (VIDPP-4i) use and clinical remission in patients with new-onset type 1 diabetes: a retrospective case-control study. Archives of Endocrinology and Metabolism, São Paulo, v. 67, n. 5, e000652, 2023. DOI: 10.20945/2359-3997000000652. Disponível em: https://www.aem-sbem.com/wp-content/plugins/xml-to-html/include/lens/index.php?xml=2359-4292-aem-67-05-e000652.xml&lang=en. Acesso em: 23 abr. 2025.

PITITTO, Bianca de Almeida et al. Metas no tratamento do diabetes. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes. São Paulo: Sociedade Brasileira de Diabetes, 2024. DOI: 10.29327/557753.2022-3. Disponível em: https://diretriz.diabetes.org.br/metas-no-tratamento-do-diabetes/. Acesso em: 28 abr. 2025.

SILVA JÚNIOR, Wellington S. et al. Insulinoterapia no diabetes mellitus tipo 1 (DM1). Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes. São Paulo: Sociedade Brasileira de Diabetes, 2024. DOI: 10.29327/557753.2022-5. Disponível em: https://diretriz.diabetes.org.br/insulinoterapia-no-diabetes-mellitus-tipo-1-dm1/. Acesso em: 28 abr. 2025.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. DIRETRIZES Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020. Editora Científica Clanad, 2019.

SILVA JÚNIOR, W. S.; GABBAY, M. A. L.; LAMOUNIER, R. N.; BERTOLUCI, M. C. Insulinoterapia no diabetes mellitus tipo 1 (DM1). Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes, [S.l.], v. 1, p. 1–17, 2022. DOI: 10.29327/557753.2022-5. Disponível em: https://diretriz.diabetes.org.br/insulinoterapia-no-diabetes-mellitus-tipo-1-dm1/. Acesso em: 24 abr. 2025.

TAKIISHI, T. et al. Vitamin D and diabetes. Endocrinology and metabolism clinics of North America, v. 39, n. 2, p. 419–46, table of contents, 2010.

TAKIISHI, T. et al. Effects of vitamin D on antigen-specific and non-antigen-specific immune modulation: relevance for type 1 diabetes: Vitamin D in immunity: the case for type 1 diabetes. Pediatric diabetes, v. 14, n. 2, p. 81–89, 2013.

O USO DE ANTI-HIPERTENSIVOS PELAS MÃES DURANTE A GESTAÇÃO E A RELAÇÃO COM A EPILEPSIA EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL

AMADEU, Luan Tavares (PIIC SAÚDE/UNIMAR)*;COSTA, Vittória Valentina Papin da*; SOARES, Vitória Ribeiro*; HERZOG, Maria Antônia Manfio*; SILVA, Otávio Páfaro*; DOMINGUES, Debora Fernanda*; MEDEIROS, Rodolfo de Oliveira**

RESUMO

A Paralisia Cerebral (PC) consiste em uma condição neurológica permanente frequentemente associada a importantes comorbidades, dentre elas a epilepsia, que apresenta elevada prevalência em crianças com comprometimentos neurológicos mais graves. Considerando a complexidade dos fatores relacionados ao desenvolvimento da epilepsia em crianças com PC, esta pesquisa teve como objetivo compreender a relação entre o uso de anti-hipertensivos pelas mães durante a gestação e o desenvolvimento de epilepsia em crianças com Paralisia Cerebral. Trata-se de uma pesquisa de campo, de abordagem qualitativa, fundamentada nos pressupostos da Teoria das Representações Sociais, de Serge Moscovici, e do Cotidiano, de Michel de Certeau. Participaram do estudo 10 mães de crianças com diagnóstico de Paralisia Cerebral associada à epilepsia, acompanhadas em um Ambulatório Médico de Especialidades (AME). Os dados foram coletados por meio de entrevistas gravadas e analisados a partir da Análise de Conteúdo na Modalidade Temática. Os resultados permitiram a construção de três categorias empíricas centrais: “Gestação entre a normalidade percebida e a imprevisibilidade dos desfechos”; “Uso de medicamentos na gestação: entre a ausência, a dúvida e a associação simbólica”; e “O cotidiano do cuidado: entre a sobrecarga, adaptação e ressignificação materna”. Observou-se baixa frequência de uso contínuo de anti-hipertensivos entre as participantes, deslocando a centralidade analítica para as representações maternas relacionadas às intercorrências gestacionais, aos eventos perinatais e às experiências cotidianas do cuidado. Além disso, os achados evidenciaram que as mães constroem interpretações subjetivas sobre o adoecimento dos filhos, frequentemente associando eventos do parto e da gestação às condições neurológicas infantis. Conclui-se que o estudo contribui para ampliar a compreensão acerca das vivências maternas relacionadas à gestação, ao cuidado e às condições neurológicas infantis, reforçando a importância do acompanhamento pré-natal qualificado e de práticas de cuidado mais humanizadas e fundamentadas cientificamente.

Palavras-chave: Paralisia Cerebral; Epilepsia; Gestação.

ABSTRACT

Cerebral Palsy (CP) is a permanent neurological condition frequently associated with major comorbidities, including epilepsy, which shows a high prevalence in children with more severe

*Aluno de Iniciação Científica, do curso de Medicina da Universidade de Marília.

**Docente de Iniciação Científica, do curso de Medicina da Universidade de Marília

neurological impairments. Considering the complexity of the factors related to the development of epilepsy in children with CP, this study aimed to understand the relationship between the use of antihypertensive medication by mothers during pregnancy and the development of epilepsy in children with Cerebral Palsy. This is a field research with a qualitative approach, grounded in the premises of the Theory of Social Representations by Serge Moscovici and the Practice of Everyday Life by Michel de Certeau. The participants of the study were 10 mothers of children diagnosed with Cerebral Palsy associated with epilepsy, followed by a Medical Specialties Outpatient Clinic (AME). Data were collected through recorded interviews and analyzed using Thematic Content Analysis. The results led to the construction of three central empirical categories: "Pregnancy between perceived normality and the unpredictability of outcomes"; "Medication use during pregnancy: between absence, doubt, and symbolic association"; and "The daily routine of care: between maternal burden, adaptation, and resignification". A low frequency of continuous use of antihypertensive medication was observed among the participants, shifting the analytical focus to maternal representations related to pregnancy complications, perinatal events, and the daily experiences of caregiving. Furthermore, the findings showed that mothers build subjective interpretations regarding their children's illness, often linking childbirth and pregnancy events to the child's neurological conditions. In conclusion, the study contributes to expanding the understanding of maternal experiences related to pregnancy, care, and childhood neurological conditions, reinforcing the importance of qualified prenatal care and more humanized, scientifically grounded care practices.

Keywords- Cerebral Palsy; Epilepsy; Pregnancy.

INTRODUÇÃO

A Paralisia Cerebral (PC) consiste em uma condição neurológica permanente frequentemente associada a importantes comorbidades, dentre elas a epilepsia, que apresenta elevada prevalência em crianças com comprometimentos neurológicos mais graves. A PC pode ser classificada em espástica, discinética e atáxica, sendo a forma espástica a mais comum (Brasil, 2013; Vitrikas; Dalton; Breish, 2020).

A epilepsia caracteriza-se pela tendência de ocorrência de crises epilépticas não provocadas, decorrentes de alterações estruturais ou funcionais da fisiologia cerebral (Vezzani et al., 2016). Em crianças com Paralisia Cerebral, está associada a fatores como gravidade da lesão cortical, baixo peso ao nascer, convulsões neonatais e crises ocorridas durante o primeiro ano de vida (Pavone et al., 2021; Bruck et al., 2001).

Considerando a complexidade dos fatores relacionados ao desenvolvimento da epilepsia em crianças com PC, este estudo teve como objetivo compreender a relação entre o uso de anti-hipertensivos pelas mães durante a gestação e o desenvolvimento de epilepsia em crianças com Paralisia Cerebral.

DESENVOLVIMENTO

Trata-se de uma pesquisa de campo, de abordagem qualitativa, fundamentada nos pressupostos da Teoria das Representações Sociais. Participaram do estudo dez mães de crianças com diagnóstico de Paralisia Cerebral associada à epilepsia, acompanhadas em um Ambulatório

Médico de Especialidades (AME) da Universidade de Marília. Os dados foram coletados por meio de entrevistas gravadas e analisados por meio da Análise de Conteúdo na Modalidade Temática (Minayo, 2013; Bardin, 2016).

A análise permitiu a construção de três categorias centrais: "Gestação entre a normalidade percebida e a imprevisibilidade dos desfechos"; "Uso de medicamentos na gestação: entre a ausência, a dúvida e a associação simbólica"; e "O cotidiano do cuidado: entre a sobrecarga, adaptação e ressignificação materna".

Na primeira categoria, observou-se que a maioria das participantes descreveu a gestação como tranquila, mesmo em situações que posteriormente culminaram em desfechos adversos. Eventos ocorridos durante o parto surgiram como elementos frequentemente associados pelas mães ao desenvolvimento da Paralisia Cerebral e da epilepsia. Esses resultados corroboram estudos que apontam a importância dos eventos perinatais, especialmente situações relacionadas à hipóxia e encefalopatia neonatal, para o desenvolvimento de alterações neurológicas (Aker et al., 2022; Laptook et al., 2009).

Na segunda categoria, verificou-se que a maioria das participantes não realizou uso contínuo de anti-hipertensivos durante a gestação. O uso medicamentoso esteve relacionado principalmente a vitaminas e tratamentos pontuais. Embora algumas mães tenham buscado relacionar medicamentos utilizados durante a gravidez às condições neurológicas dos filhos, não foram identificadas associações diretas entre o uso de anti-hipertensivos e o desenvolvimento de epilepsia em crianças com Paralisia Cerebral.

Além disso, os relatos evidenciaram dúvidas e inseguranças relacionadas ao uso de medicamentos durante a gestação. A literatura apresentada no estudo demonstra que o tratamento adequado da hipertensão gestacional contribui para a redução de desfechos maternos e fetais desfavoráveis, sendo considerado uma medida importante de cuidado pré-natal (Tita et al., 2022; Sanusi et al., 2024).

Na terceira categoria, as participantes descreveram um cotidiano marcado por elevada demanda física e emocional, decorrente da dependência funcional das crianças e da imprevisibilidade das crises epilépticas. Apesar das dificuldades, emergiram relatos de adaptação e fortalecimento, evidenciando a construção de estratégias para promoção do cuidado e da qualidade de vida dos filhos. Os achados mostram-se compatíveis com estudos que descrevem a sobrecarga e a necessidade de reorganização da rotina familiar diante do diagnóstico de Paralisia Cerebral (Freitag; Milbrath; Motta, 2020; Braun et al., 2021).

De modo geral, os resultados evidenciaram baixa frequência de uso contínuo de anti-hipertensivos entre as participantes, deslocando a centralidade analítica para as representações maternas relacionadas às intercorrências gestacionais, aos eventos perinatais e às experiências cotidianas de cuidado.

CONCLUSÃO

Os resultados permitiram compreender que a relação entre o uso de anti-hipertensivos durante a gestação e o desenvolvimento de epilepsia em crianças com Paralisia Cerebral mostrou-se

mais complexa e multifatorial do que inicialmente pressuposto. Observou-se baixa frequência de uso contínuo desses medicamentos entre as participantes, deslocando a centralidade analítica para as experiências gestacionais, os eventos perinatais e as representações maternas acerca do adoecimento dos filhos.

Os achados evidenciaram que as mães atribuem significados diversos às intercorrências gestacionais e aos eventos ocorridos durante o parto, frequentemente associando essas experiências ao desenvolvimento da Paralisia Cerebral e da epilepsia. Além disso, observou-se que o uso de medicamentos durante a gestação é permeado por dúvidas, inseguranças e dificuldades de compreensão acerca de suas finalidades e possíveis repercussões.

O estudo também demonstrou que o cotidiano das mães cuidadoras é marcado por sobrecarga física, emocional e social, exigindo adaptações constantes diante das demandas do cuidado contínuo. Apesar disso, os relatos evidenciaram importantes processos de fortalecimento, adaptação e ressignificação materna.

Dessa forma, a pesquisa contribui para ampliar a compreensão acerca das vivências maternas relacionadas à gestação, ao cuidado e às condições neurológicas infantis, reforçando a importância do acompanhamento pré-natal qualificado e de práticas de cuidado fundamentadas cientificamente.

REFERÊNCIAS

AKER, Karoline et al. Prediction of outcome from MRI and general movements assessment after hypoxic-ischaemic encephalopathy in low-income and middle-income countries: data from a randomised controlled trial. Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition, 2022.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes de atenção à pessoa com paralisia cerebral. Brasília, 2013.

BRAUN et al. Práticas de cuidado de mães de crianças com paralisia cerebral. Mudanças, 2021.

BRUCK, I. et al. Epilepsia na paralisia cerebral. Arquivos de Neuro-Psiquiatria, 2001.

FREITAG, V. L.; MILBRATH, V. M.; MOTTA, M. C. Tornar-se mãe de uma criança com paralisia cerebral: sentimentos vivenciados. Psicologia em Estudo, 2020.

LAPTOOK, A. R. et al. Prediction of early childhood outcome of term infants using Apgar scores at 10 minutes following hypoxic-ischemic encephalopathy. Pediatrics, 2009.

MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec, 2013.

PAVONE, P. et al. Cerebral palsy and epilepsy in children: clinical perspectives and therapeutic options. Italian Journal of Pediatrics, 2021.

SANUSI, A. et al. Pregnancy Outcomes of Nifedipine Compared With Labetalol for Oral Treatment of Mild Chronic Hypertension. Obstetrics & Gynecology, 2024.

TITA, A. T. et al. Treatment for Mild Chronic Hypertension during Pregnancy. New England Journal of Medicine, 2022.

VEZZANI, A. et al. Infections, inflammation and epilepsy. Acta Neuropathologica, 2016.

VITRIKAS, K.; DALTON, H.; BREISH, D. Cerebral palsy: an overview. American Family Physician, 2020.

AVALIAÇÃO CLÍNICA, NUTRICIONAL E FUNCIONAL DE PACIENTES COM CÂNCER EM UM CENTRO ONCOLÓGICO

PRADO, Luís Gustavo Martins do (Autor)*; PEREIRA, Sophia Lemes (Autora)*; SILVA, Giovani Augusto da (Autor)**; DETREGIACHI, Claudia Rucco Penteado (coorientadora)***; GUIGUER, Elen Landgraf (Orientadora)****.

RESUMO

O câncer representa um dos principais desafios da saúde pública, exercendo impacto significativo sobre o estado nutricional, a funcionalidade e a qualidade de vida dos pacientes. A compreensão do perfil clínico, nutricional e funcional desses indivíduos é essencial para orientar intervenções multiprofissionais eficazes e promover cuidados personalizados. Este estudo tem como objetivo analisar o perfil clínico, nutricional e funcional de pacientes oncológicos atendidos no Hospital Beneficente Unimar. Trata-se de um estudo observacional, transversal e descritivo. Os dados foram coletados entre outubro de 2025 e janeiro de 2026, envolvendo uma amostra de conveniência composta por 52 pacientes adultos com diagnóstico confirmado de neoplasia. Foram analisados dados epidemiológicos, clínicos, antropométricos e funcionais, obtidos por instrumentos padronizados e submetidos à análise estatística descritiva. A amostra foi composta por 33 mulheres (63,5%) e 19 homens (36,5%), com idade média de 59 anos. As neoplasias mais prevalentes foram as neoplasias malignas de mama (40,38%), seguidas de neoplasia de cólon (13,5%) e neoplasia de brônquios e pulmões (7,7%). O estado nutricional apresentou ampla variação, com índice de massa corporal entre 17,69 e 45,04 kg/m² (média: 27,17 kg/m²), demonstrando heterogeneidade entre os participantes. A circunferência da panturrilha apresentou média de 37 cm, permanecendo dentro da faixa de normalidade. Em relação à funcionalidade, a Escala de Desempenho de Karnofsky apresentou valores entre 70 e 100 pontos, com média de 92,69, indicando independência parcial ou total nas atividades de vida diária. As comorbidades mais frequentes foram hipertensão arterial e dislipidemia. Pequena parcela dos pacientes eram tabagistas ativos, assim como poucos consumiam álcool esporadicamente. Os resultados evidenciam um perfil típico de pacientes oncológicos em acompanhamento ambulatorial, destacando a importância da avaliação integrada e contínua do estado nutricional e funcional para o aprimoramento do cuidado oncológico e para o fortalecimento de estratégias multiprofissionais centradas no paciente.

Palavras-chave: Estado Nutricional; Neoplasias; Oncologia.

*Acadêmico (a) de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR). Voluntário (a) no Programa Institucional de Iniciação Científica da UNIMAR.

**Aluno do Programa de Mestrado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação da Universidade de Marília - UNIMAR. Bolsista pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

***Docente da Universidade de Marília (UNIMAR). Programa de Mestrado e Doutorado Interdisciplinar em Saúde - UNIMAR.

****Docente do Curso de Graduação em Medicina e do Programa de Mestrado e Doutorado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação da Universidade de Marília - UNIMAR.

Autor correspondente: luisgustavo.prado77@gmail.com

ABSTRACT

Cancer represents one of the major public health challenges, exerting a significant impact on the nutritional status, functionality, and quality of life of patients. Understanding the clinical, nutritional, and functional profile of these individuals is essential to guide effective multidisciplinary interventions and promote personalized care. This study aims to analyze the clinical, nutritional, and functional profile of cancer patients treated at Hospital Beneficente Unimar, a reference center for oncological care located in the west-central region of São Paulo state, Brazil. This is an observational, cross-sectional, descriptive study. Data were collected between the first week of October 2025 and the third week of January 2026, involving a convenience sample of 52 adult patients with a confirmed diagnosis of neoplasia. Epidemiological, clinical, anthropometric, and functional data were analyzed, obtained through standardized instruments and subjected to descriptive statistical analysis. The sample consisted of 33 women (63.5%) and 19 men (36.5%), with a mean age of 59 years. The most prevalent neoplasms were malignant neoplasms of the breast (40.38%), followed by neoplasms of the colon (13.5%) and neoplasms of the bronchi and lungs (7.7%). Nutritional status showed wide variation, with body mass index ranging from 17.69 to 45.04 kg/m² (mean: 27.17 kg/m²), demonstrating heterogeneity among participants. The mean calf circumference was 37 cm, remaining within the normal range. Regarding functionality, the Karnofsky Performance Scale showed values between 70 and 100 points, with a mean of 92.69, indicating partial or total independence in activities of daily living. The most frequent comorbidities were arterial hypertension and dyslipidemia. A small proportion of patients were active smokers, and few consumed alcohol sporadically. The results reveal a typical profile of cancer patients undergoing outpatient follow-up, highlighting the importance of integrated and continuous assessment of nutritional and functional status to improve oncological care and strengthen patient-centered multidisciplinary strategies.

Keywords: Nutritional Status; Neoplasms; Oncology.

INTRODUÇÃO

O câncer é uma das principais causas de morbimortalidade no Brasil e no mundo, representando não apenas um desafio clínico, mas também um profundo impacto físico, emocional e social sobre o paciente e sua família. Segundo o Instituto Nacional de Câncer (INCA, 2025), estima-se que mais de 700 mil novos casos sejam diagnosticados anualmente no país. O adoecimento oncológico envolve não apenas o tumor, mas também alterações metabólicas, inflamatórias e psicológicas que levam à desnutrição, sarcopenia e declínio funcional, especialmente em pacientes em tratamento (Laviano; Prado, 2021).

A desnutrição relacionada ao câncer é um problema recorrente, podendo atingir mais de 60% dos pacientes internados, conforme dados da Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral (Tienchaiananda *et al*., 2025; Wang *et al*., 2025). Esse quadro compromete a resposta ao tratamento, prolonga o tempo de internação e reduz a sobrevida (Aranha *et al*., 2022).

No ambiente hospitalar, estresse metabólico e imobilização agravam a perda muscular e funcional, tornando essencial a atuação multiprofissional para identificar riscos e garantir

suporte nutricional, o que favorece melhor resposta ao tratamento e recuperação mais rápida (Laviano; Prado, 2021; Aranha *et al*., 2022; Wan et al., 2023; An *et al.*, 2025).

Diante desse cenário, o presente trabalho tem por objetivo analisar o perfil epidemiológico, nutricional, clínico e funcional de pacientes no momento da admissão em um centro de oncologia de um hospital do centro-oeste Paulista.

DESENVOLVIMENTO

2.1 Materiais e métodos

Estudo observacional, transversal e descritivo, realizado no Hospital Beneficente Unimar com pacientes oncológicos adultos atendidos entre outubro de 2025 e janeiro de 2026. A amostra incluiu participantes ≥18 anos, com diagnóstico confirmado e capacidade cognitiva preservada. Foram excluídos pacientes em cuidados paliativos avançados ou com limitações físicas que impedissem as avaliações.

A coleta de dados foi realizada por equipe treinada, com supervisão de nutricionista, utilizando instrumentos padronizados e formulário estruturado. Foram avaliados aspectos epidemiológicos, clínicos, nutricionais e funcionais por meio de medidas antropométricas, bioimpedância, questionários e testes de força e desempenho. Os dados foram analisados de forma descritiva no Excel, com uso de médias, desvios-padrão e frequências para caracterizar a população estudada.

2.2 Resultados e discussão

A amostra incluiu 52 pacientes, com predominância do sexo feminino (63,5%) e idade média de 59 anos, refletindo o perfil epidemiológico do câncer no Brasil. As neoplasias mais frequentes foram de mama (40,38%), seguidas por cólon (13,5%) e pulmão (7,7%). Esses achados estão em consonância com dados nacionais, que indicam alta incidência desses tipos de câncer na população adulta e idosa.

O estado nutricional mostrou grande variação, de desnutrição à obesidade, com média em sobrepeso, evidenciando heterogeneidade, enquanto o IMC possui limitações por não diferenciar massa magra e adiposa (Luo *et al*., 2023). A circunferência da panturrilha dentro da normalidade sugere preservação muscular, embora medidas isoladas possam não captar alterações sutis (Kiss *et al*., 2024; Karakurt *et al*., 2025). Nesse contexto, destaca-se a ocorrência de sarcopenia oculta em pacientes oncológicos, frequentemente não detectada por indicadores tradicionais (Bouziane *et al*., 2026).

A escala de Karnofsky indicou boa funcionalidade, com média de 92,69, refletindo independência nas atividades diárias. Apesar do impacto da doença e do tratamento, os pacientes mantiveram autonomia satisfatória. Esse aspecto é importante por atuar como fator protetor contra declínio físico e complicações nutricionais.

Observou-se alta frequência de HAS, dislipidemia, ansiedade, obesidade e diabetes, com baixa prevalência de tabagismo e álcool, indicando um perfil de estilo de vida relativamente positivo (BRASPEN, 2023). De modo geral, os pacientes refletem o perfil típico oncológico brasileiro:

idosos, com predominância feminina, câncer de mama e comorbidades metabólicas, mas com boa funcionalidade e estado nutricional. Esses achados reforçam a importância do acompanhamento contínuo e multiprofissional no cuidado oncológico.

CONCLUSÃO

O estudo identificou predominância de mulheres idosas com câncer de mama, com bom estado nutricional, funcionalidade preservada e estabilidade clínica. Observou-se circunferência de panturrilha adequada, autonomia nas atividades diárias e presença de hipertensão e dislipidemia como principais comorbidades. Os achados destacam a importância do cuidado multiprofissional contínuo para manter a saúde, a funcionalidade e a qualidade de vida durante o tratamento oncológico.

REFERÊNCIAS

AN, Q. et al. Promoting postoperative recovery in older adult surgical patients: a randomized controlled trial of mdt-based perioperative comprehensive nutritional management model. *frontiers in nutrition*, v. 12, 2025.

ARANHA, A. V. et al. Avaliação nutricional e funcional em pacientes oncológicos hospitalizados. *Revista brasileira de cancerologia*, Rio de Janeiro, v. 68, n. 3, p. 1–10, 2022. Disponível em: https://rbc.inca.gov.br/. Acesso em: 21 out. 2025.

BOUZIANE, Jihane; HASSANI, Wissal; KHALFI, Samia; SOUSSY, Kaoutar et al. Sarcopenic obesity in cancer patients: a comprehensive review of prevalence, clinical impact and therapeutic implications. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, v. 29, n. 1, p. 150-160, 2026. DOI: 10.30574/wjarr.2026.29.1.4322

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). *Estimativa 2025: incidência de câncer no Brasil.* Rio de Janeiro: INCA, 2025. Disponível em: https://www.inca.gov.br. Acesso em: 21 out. 2025.

BRASPEN – Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral. *Consenso BRASPEN 2023: Terapia nutricional em oncologia.* São Paulo: BRASPEN, 2023. Disponível em: https://www.braspen.org.br. Acesso em: 21 out. 2025.

KARAKURT, Nermin; FADILOĞLU, Ayşe; GÜNGÖR, Fatih et al. Calf circumference to body mass index ratio: a new anthropometric indicator for ultrasound based sarcopenic obesity. *BMC Geriatrics*, v. 25, art. 534, 2025. DOI: 10.1186/s12877-025-06038-w.

KISS, Caroline M.; BERTSCHI, Dominic; BEERLI, Nadine et al. Calf circumference as a surrogate indicator for detecting low muscle mass in hospitalized geriatric patients. *Aging Clinical and Experimental Research*, v. 36, n. 1, art. 25, 2024. DOI: 10.1007/s40520-024-02694-x.

LAVIANO, A.; RIO, A.; PRADO, C. M. Cancer malnutrition and functional decline. *Clinical Nutrition*, Amsterdam, v. 40, n. 2, p. 540–548, 2021. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.10.007.

LUO, Shuyue; CHEN, Xiaoyan; HOU, Lisha et al. The accuracy of body mass index and calf circumference values when assessing sarcopenia in a multi-ethnic cohort of middle-aged and older adults: West China health and aging trend study results. *Heliyon*, v. 9, n. 4, e15027, 2023. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e15027.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). *World Cancer Report 2024: Cancer research for cancer prevention.* Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2024. Disponível em: https://www.iarc.who.int/. Acesso em: 21 out. 2025.

TIENCHAIANANDA, P.; JUNTONG, M.; PINTASIRI, P.; SA-NGUANSAI, S.; PAYAPWATTANAWONG, S.; MANEENIL, K. Body weight change in a medical supplement group in patients with early breast cancer during chemotherapy: a randomized, controlled trial. *Supportive Care in Cancer*, Londres, v. 33, n. 4, p. 299, 2025. DOI: 10.1007/s00520-025-09359-z

WAN, S. N. et al. Incident sarcopenia in hospitalized older people: a systematic review. *PLoS One*, v. 18, n. 8, e0289379, 2023.

WANG, L.; DAI, X.; AI, J.; LI, X.; DENG, A.; YANG, X.; ZHANG, Y.; TIAN, D.; HE, L. The relationship between sarcopenia, nutritional status, physical function, and quality of life in elderly cancer patients: a path analysis. *BMC Geriatrics*, Londres, v. 25, n. 1, p. 461, 2025. DOI: 10.1186/s12877-025-06110-5

RELAÇÃO ENTRE O USO DE INIBIDOR DE DPP-4 ISOLADO OU COMBINADO COM ISGLT2 SOBRE O CONTROLE GLICÊMICO E SENSIBILIDADE À INSULINA NO DM1: ESTUDO DE COORTE.

TAMEGA, Maria Eduarda Costa*; GARCIA, Lorena Natalino Haber*; SOLLIS, Caroline*; CASTRO, Ligia Quintino De*; CHAGAS, Eduardo Federighi Baisi**.

RESUMO

O diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é uma doença autoimune crônica caracterizada pela destruição das células beta pancreáticas, resultando em deficiência absoluta de insulina endógena e consequente necessidade de administração exógena desse hormônio. Apesar dos avanços terapêuticos observados nas últimas décadas, o controle glicêmico adequado permanece um desafio para muitos pacientes, estimulando a busca por estratégias complementares ao tratamento convencional. Nesse contexto, tem crescido o interesse pelo uso de terapias farmacológicas adjuvantes no DM1. Entre elas, destacam-se os inibidores da dipeptidil peptidase-4 (iDPP-4), empregados isoladamente ou em associação aos inibidores do cotransportador sódio-glicose tipo 2 (iSGLT2). Essas classes terapêuticas têm demonstrado potencial para contribuir com a melhora do controle glicêmico, além de possíveis efeitos protetores sobre as células beta pancreáticas e propriedades imunomoduladoras. Diante desse cenário, torna-se relevante avaliar o impacto dessas intervenções no manejo clínico do DM1. O presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito do uso de iDPP-4, isoladamente ou em combinação com iSGLT2, sobre o fator de sensibilidade à insulina e o controle glicêmico de pacientes com diabetes mellitus tipo 1.

Palavras chave: Diabetes mellitus tipo 1; Inibidores de DPP-4; Inibidores de SGLT2.

ABSTRACT

Type 1 diabetes mellitus (T1DM) is a chronic autoimmune disease characterized by the destruction of pancreatic beta cells, resulting in an absolute deficiency of endogenous insulin and the consequent need for exogenous insulin administration. Despite therapeutic advances achieved in recent decades, adequate glycemic control remains a challenge for many patients, prompting the search for complementary strategies to conventional treatment. In this context, interest in adjuvant pharmacological therapies for T1DM has increased. Among these, dipeptidyl peptidase-4 inhibitors (DPP-4 inhibitors) have gained attention, either as monotherapy or in combination with sodium-glucose cotransporter 2 inhibitors (SGLT2 inhibitors). These therapeutic classes have demonstrated potential to improve glycemic control, as well as possible protective effects on pancreatic beta cells and immunomodulatory properties. Given this scenario, evaluating the impact of these interventions on the clinical management of T1DM is of great relevance. Therefore, the present study aims to evaluate the

*Acadêmica de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR).
**Docente do Curso de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR).
Autor correspondente: mariaeduarda.tamega@gmail.com
Orientador correspondente: efbchagas@unimar.br

effects of DPP-4 inhibitors, used alone or in combination with SGLT2 inhibitors, on insulin sensitivity and glycemic control in patients with type 1 diabetes mellitus.

Keywords: DPP-4 inhibitors; SGLT2 inhibitors; Type 1 diabetes mellitus.

INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é uma doença autoimune caracterizada pela destruição imunomediada das células beta pancreáticas, responsáveis pela produção e secreção de insulina. A progressão desse processo resulta em deficiência absoluta de insulina endógena, tornando necessária a administração contínua de insulina exógena para manutenção do controle glicêmico e prevenção de complicações agudas e crônicas (HOLT et al., 2021). Estima-se que aproximadamente 9,1 milhões de pessoas convivam com DM1 em todo o mundo, incluindo cerca de 1,8 milhão de crianças e adolescentes entre 0 e 19 anos (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2025). Apesar dos avanços na insulinoterapia e nas tecnologias de monitorização glicêmica, alcançar e manter um controle metabólico adequado ainda representa um desafio para muitos indivíduos com DM1. Nesse contexto, tem aumentado o interesse pelo uso de terapias farmacológicas adjuvantes capazes de complementar os efeitos da insulinoterapia convencional e contribuir para a preservação da função residual das células beta pancreáticas. Entre as estratégias investigadas destacam-se os inibidores da dipeptidil peptidase-4 (iDPP-4). Evidências sugerem que esses fármacos podem exercer efeitos imunomoduladores por meio da redução da ativação de células T CD8+ autorreativas e células B, diminuindo a produção de autoanticorpos contra as ilhotas pancreáticas, a inflamação local e a apoptose das células beta (PINHEIRO et al., 2023). Ademais, estudos sugerem que os iDPP-4 podem contribuir para a preservação da função residual das células beta e para o retardo da progressão da doença (PENAFORTE-SABOIA et al., 2021), e estar associados à menor necessidade de insulina exógena (SNETHLAGE et al., 2024). Os inibidores do cotransportador sódio-glicose tipo 2 (iSGLT2) também têm despertado interesse como terapia complementar, já que promovem redução da glicemia por meio da inibição da reabsorção renal de glicose e consequente aumento da glicosúria. Estudos demonstram que a associação entre iDPP-4 e iSGLT2 pode proporcionar benefícios metabólicos adicionais, incluindo reduções nos níveis de hemoglobina glicada (HbA1c) (ABDUL-GHANI, 2015). Considerando o potencial papel dos iDPP-4 e dos iSGLT2 como terapias adjuvantes no DM1, torna-se relevante avaliar seus possíveis efeitos sobre parâmetros relacionados ao controle glicêmico e à ação da insulina. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a associação entre o uso de iDPP-4, isoladamente ou em combinação com iSGLT2, e o controle glicêmico, a necessidade insulinoterápica e o fator de sensibilidade à insulina em indivíduos com DM 1.

DESENVOLVIMENTO

As características clínicas e demográficas dos participantes encontram-se apresentadas nas Tabelas 1 e 2. De modo geral, os grupos apresentaram distribuição semelhante quanto à idade, sexo, faixa etária, estado nutricional e método de administração de insulina. Entretanto, foi

observado menor tempo de diagnóstico no grupo que utilizou iDPP-4 isoladamente quando comparado ao grupo sem terapia adjuvante (p = 0,012) (Tabela 1).

Tabela 1. Comparação das médias e desvios-padrão da idade, idade ao diagnóstico, tempo desde o diagnóstico e tempo de acompanhamento entre os grupos

Variável	Grupo	N	Média	DP	p-valor
Idade (anos)	iDPP-4 + iSGLT2	6	17,2	4,4	0,165
	iDPP-4	5	12,0	3,3	
	Sem terapia adjuvante	65	14,3	5,2	
Idade ao diagnóstico (anos)	iDPP-4 + iSGLT2	6	10,5	5,7	0,540
	iDPP-4	5	9,8	3,0	
	Sem terapia adjuvante	64	8,5	4,0	
Tempo desde o diagnóstico (anos)	iDPP-4 + iSGLT2	6	6,67	4,0	0,012*
	iDPP-4	5	2,20	1,8	
	Sem terapia adjuvante	65	5,94	3,9	
Tempo de acompanhamento (meses)	iDPP-4 + iSGLT2	6	13,0	4,3	0,260
	iDPP-4	5	15,2	5,5	
	Sem terapia adjuvante	65	12,0	4,3	

Nota: p-valor obtido por ANOVA de uma via. *Diferença estatisticamente significativa (p ≤ 0,05).

Tabela 2. Distribuição absoluta (N) e relativa (%) das características clínicas e demográficas dos participantes na linha de base

Sexo

Sexo	iDPP-4 + iSGLT2 (n=6)	iDPP-4 (n=5)	Sem terapia adjuvante (n=65)	Total	p-valor
Feminino	5 (83,3%)	1 (20,0%)	36 (55,4%)	42 (55,3%)	0,153
Masculino	1 (16,7%)	4 (80,0%)	29 (44,6%)	34 (44,7%)	

Faixa etária

Faixa etária	iDPP-4 + iSGLT2	iDPP-4	Sem terapia adjuvante	Total	p-valor
<10 anos	0 (0,0%)	2 (40,0%)	12 (18,5%)	14 (18,4%)	0,695
10–14 anos	2 (33,3%)	2 (40,0%)	21 (32,3%)	25 (32,9%)	
15–19 anos	2 (33,3%)	1 (20,0%)	20 (30,8%)	23 (30,3%)	
20–24 anos	2 (33,3%)	0 (0,0%)	12 (18,5%)	14 (18,4%)	

Tempo de diagnóstico

Tempo de diagnóstico	iDPP-4 + iSGLT2	iDPP-4	Sem terapia adjuvante	Total	p-valor
<1 ano	0 (0,0%)	1 (20,0%)	3 (4,6%)	4 (5,3%)	0,133
1–5 anos	2 (33,3%)	4 (80,0%)	33 (50,8%)	39 (51,3%)	
>5 anos	4 (66,7%)	0 (0,0%)	29 (44,6%)	33 (43,4%)	

Estado nutricional inicial

Estado nutricional	iDPP-4 + iSGLT2	iDPP-4	Sem terapia adjuvante	Total	p-valor
Eutrófico	2 (33,3%)	5 (100,0%)	37 (56,9%)	44 (57,9%)	0,179
Sobrepeso	1 (16,7%)	0 (0,0%)	15 (23,1%)	16 (21,1%)	
Obesidade	3 (50,0%)	0 (0,0%)	13 (20,0%)	16 (21,1%)	

Método inicial de administração de insulina

Método	iDPP-4 + iSGLT2	iDPP-4	Sem terapia adjuvante	Total	p-valor
Múltiplas doses diárias (MDI)	6 (100%)	5 (100%)	43 (66,2%)	54 (71,1%)	0,074
Infusão contínua de insulina (SICI)	0 (0%)	0 (0%)	22 (33,8%)	22 (28,9%)	

Nota: p-valor calculado pelo teste exato de Fisher.

Os resultados referentes ao controle glicêmico encontram-se apresentados na Tabela 3. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para os valores de HbA1c no momento inicial (p = 0,218), final (p = 0,201) ou para sua variação ao longo do acompanhamento (p = 0,990). Apesar da redução numérica da HbA1c em todos os grupos, não foram identificadas diferenças no controle glicêmico associadas ao uso de iDPP-4, isoladamente ou em combinação com iSGLT2.

Tabela 3. Comparação dos valores de hemoglobina glicada (HbA1c) nos momentos inicial, final e da variação (Δ)

Variável	Grupo	N	Média	Desvio-padrão	p-valor
HbA1c inicial (%)	iDPP-4 + iSGLT2	6	7,750	1,045	0,218
	iDPP-4	5	7,472	1,000	
	Sem terapia adjuvante	65	8,190	1,017	
HbA1c final (%)	iDPP-4 + iSGLT2	6	7,250	0,878	0,201
	iDPP-4	5	6,978	0,730	
	Sem terapia adjuvante	65	7,652	0,938	
Δ HbA1c (%)	iDPP-4 + iSGLT2	6	−0,500	0,713	0,990
	iDPP-4	5	−0,494	0,492	
	Sem terapia adjuvante	65	−0,538	0,915	

Nota: p-valor calculado por ANOVA de uma via. Valores de $p > 0,05$ indicam ausência de diferença significativa entre os grupos.

Os resultados referentes à insulinoterapia e ao fator de sensibilidade à insulina encontram-se apresentados na Tabela 4. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para a dose diária de insulina ajustada pelo peso corporal ($p = 0,882$). As variações observadas durante o acompanhamento foram discretas, correspondendo a 0,05 U/kg no grupo iDPP-4 + iSGLT2, 0,06 U/kg no grupo iDPP-4 isolado e 0,02 U/kg no grupo sem terapia adjuvante. A ausência de diferenças na dose diária de insulina sugere que a utilização de terapias adjuvantes não esteve associada à redução da necessidade insulinoterápica durante o período analisado. Por outro lado, diferenças significativas foram observadas para o fator de sensibilidade à insulina entre os grupos avaliados ($p < 0,001$), configurando o principal achado metabólico deste estudo. O grupo tratado com iDPP-4 isoladamente apresentou a maior variação média (-43,96), seguido pelo grupo tratado com iDPP-4 associado ao iSGLT2 (-20,37), enquanto o grupo sem terapia adjuvante apresentou variação mais discreta (-4,20). Apesar dessas diferenças, os intervalos de confiança observados nos grupos expostos às terapias adjuvantes incluíram o valor zero, indicando elevada variabilidade dos dados. Assim, embora não tenham sido observadas diferenças para os níveis de HbA1c ou para a dose diária de insulina, o fator de sensibilidade à insulina foi o parâmetro metabólico que apresentou as diferenças mais evidentes entre os grupos avaliados, representando o principal achado relacionado aos efeitos das terapias adjuvantes investigadas.

Tabela 4. Comparação da dose de insulina e do fator de sensibilidade à insulina entre os períodos inicial e final de acompanhamento

Dose de insulina ajustada pelo peso corporal (U/kg)

Grupo	Inicial (Média ± DP)	Final (Média ± DP)	Diferença Média	IC95% Inferior	IC95% Superior	p-valor
iDPP-4 + iSGLT2	0,80 ± 0,28	0,86 ± 0,26	0,05	-0,03	0,13	0,882
iDPP-4	0,51 ± 0,34	0,57 ± 0,36	0,06	-0,02	0,14	
Sem terapia adjuvante	0,90 ± 0,27	0,93 ± 0,29	0,02	-0,04	0,07	

Fator de sensibilidade à insulina

Grupo	Inicial (Média ± DP)	Final (Média ± DP)	Diferença Média	IC95% Inferior	IC95% Superior	p-valor
iDPP-4 + iSGLT2	64,6 ± 104,0	44,2 ± 48,1	-20,37	-60,61	19,87	<0,001*
iDPP-4	174,4 ± 146,7	130,5 ± 105,2	-43,96	-97,82	9,90	
Sem terapia adjuvante	49,5 ± 37,3	45,3 ± 33,3	-4,20	-8,29	-0,11	

O principal achado deste estudo foi a observação de diferenças significativas no fator de sensibilidade à insulina entre os grupos avaliados. Em contraste, não foram identificadas diferenças para os níveis de hemoglobina glicada ou para a dose diária de insulina ajustada pelo peso corporal. Esses resultados sugerem que os potenciais efeitos metabólicos associados ao uso de iDPP-4, isoladamente ou em associação aos iSGLT2, podem manifestar-se de forma mais evidente em parâmetros relacionados à ação da insulina do que em marcadores clássicos de controle glicêmico. Evidências recentes indicam que alterações na sensibilidade à insulina podem influenciar o comportamento metabólico e a evolução clínica de indivíduos com DM1. Nesse contexto, o fator de sensibilidade à insulina tem sido utilizado como ferramenta complementar para avaliação do estado metabólico, fornecendo informações que nem sempre são captadas pela HbA1c ou pela dose diária de insulina. No presente estudo, as maiores variações do fator de sensibilidade à insulina foram observadas nos grupos expostos às terapias adjuvantes. O grupo tratado com iDPP-4 isoladamente apresentou a maior variação média (-43,96), seguido pelo grupo tratado com iDPP-4 associado ao iSGLT2 (-20,37), enquanto o grupo sem terapia adjuvante apresentou variação mais discreta (-4,20). Embora esses resultados devam ser interpretados com cautela devido ao reduzido tamanho amostral e à elevada dispersão dos dados, a diferença observada sugere que o fator de sensibilidade à insulina pode representar um marcador mais sensível para detectar alterações metabólicas do que a HbA1c ou a dose diária de insulina. Em relação ao controle glicêmico, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para os níveis de HbA1c. Todos os grupos apresentaram reduções semelhantes ao longo do acompanhamento, com deltas próximos de 0,5%, indicando ausência de benefícios adicionais das terapias adjuvantes sobre esse marcador. Resultado semelhante foi observado para a dose diária de insulina ajustada pelo peso corporal, cujas variações foram

discretas e comparáveis entre os grupos. Considerando conjuntamente os resultados da HbA1c, da dose diária de insulina e do fator de sensibilidade à insulina, observa-se que as diferenças encontradas entre os grupos concentraram-se neste último parâmetro. Dessa forma, o fator de sensibilidade à insulina destacou-se como o desfecho mais sensível para a avaliação dos possíveis efeitos metabólicos associados ao uso de iDPP-4, isoladamente ou em combinação com iSGLT2, em indivíduos com DM1.

CONCLUSÃO

O uso de iDPP-4, isoladamente ou em associação ao iSGLT2, não esteve associado a diferenças nos níveis de hemoglobina glicada ou na dose diária de insulina em indivíduos com DM1. Por outro lado, diferenças foram observadas para o fator de sensibilidade à insulina, sugerindo que esse parâmetro pode representar um marcador mais sensível para avaliação dos possíveis efeitos metabólicos das terapias adjuvantes. Estudos prospectivos com maior tamanho amostral são necessários para confirmar esses achados e esclarecer sua relevância clínica.

REFERÊNCIAS

ABDUL-GHANI, Muhammad. Where does combination therapy with an SGLT2 inhibitor plus a DPP-4 inhibitor fit in the management of type 2 diabetes? Diabetes Care, [S.l.], v. 38, n. 3, p. 373–375, 2015. DOI: 10.2337/dc14-2517. Disponível em: https://diabetesjournals.org/care/article/38/3/373/37545/Where-Does-Combination-Therapy-With-an-SGLT2. Acesso em: 24 abr. 2025.

HOLT, Richard I. G. et al. The management of type 1 diabetes in adults: a consensus report of the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). Diabetes Care, v. 44, n. 11, p. 2589–2625, 2021. DOI: 10.2337/dci21-0043. Disponível em: https://diabetesjournals.org/care/article/44/11/2589/138492/The-Management-of-Type-1-Diabetes-in-Adults-A. Acesso em: 23 abr. 2025.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. IDF Diabetes Atlas 2025. 11. ed. Bruxelas: IDF, 2025. Disponível em: https://diabetesatlas.org/resources/idf-diabetes-atlas-2025/. Acesso em: 23 abr. 2025.

PENAFORTE-SABOIA, Jaquellyne G. et al. Emerging roles of dipeptidyl peptidase-4 inhibitors in delaying the progression of type 1 diabetes mellitus. Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy, v. 14, p. 565–573, 2021. DOI: 10.2147/DMSO.S294742. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7882449/. Acesso em: 23 abr. 2025.

PINHEIRO, Marcelo Maia et al. Association between sitagliptin plus vitamin D3 (VIDPP-4i) use and clinical remission in patients with new-onset type 1 diabetes: a retrospective case-control study. Archives of Endocrinology and Metabolism, São Paulo, v. 67, n. 5, e000652, 2023. DOI: 10.20945/2359-3997000000652. Disponível em: https://www.aem-sbem.com/wp-content/plugins/xml-to-html/include/lens/index.php?xml=2359-4292-aem-67-05-e000652.xml&lang=en. Acesso em: 23 abr. 2025.

SNETHLAGE, C. M. F. et al. Residual β-cell function is associated with longer time in range in individuals with type 1 diabetes. Diabetes Care, v. 47, n. 7, p. 1114–1121, 2024. DOI: 10.2337/dc23-0776. Acesso em: 25 abr. 2025.

PADRONIZAÇÃO METODOLÓGICA PARA O CULTIVO PRIMÁRIO DE CÉLULAS DE CÂNCER DE MAMA: SUBSÍDIO PARA BIOBANCO E PESQUISA TRANSLACIONAL NA UNIMAR.

HIRATA, Mariana*; GRECCA, Igor Soares Gianini*; BECHARA, Marcelo Dib**; RICI, Rose Eli Grassi***; POMINI, Karina Torres**.

RESUMO

A neoplasia maligna é um desafio da saúde global. A heterogeneidade tumoral entre pacientes (intertumoral) quanto dentro do mesmo tumor (intratumoral) resulta em variações no fenótipo e na dinâmica de progressão das células neoplásicas, o que representa um obstáculo ao desenvolvimento de terapias eficazes, uma vez que diferentes células tumorais podem exibir respostas terapêuticas distintas. Bancos de tumores (BTs) constituem uma ferramenta para a pesquisa translacional, compreendendo coleções organizadas de amostras neoplásicas, tecidos normais e/ou fluidos biológicos, preservados sob condições otimizadas, juntamente com informações clínicas dos pacientes. Os BTs são mais do que simples coleções de amostras, representam um recurso dinâmico para a investigação dos mecanismos de carcinogênese, do comportamento biológico dos tumores, da resposta e resistência a fármacos, e do desenvolvimento de abordagens terapêuticas. Diante da alta prevalência do câncer de mama, o estabelecimento de culturas de células tumorais *ex vivo* exige a adoção de procedimentos padronizados e otimizados, desde a coleta, preservação e controle de qualidade das amostras, adaptados à biologia específica do tumor mamário. Esses procedimentos foram estruturados para implementação no laboratório de banco de células tumorais da Universidade de Marília (UNIMAR), em colaboração com o Hospital Oncológico da UNIMAR e o Instituto Butantan. Esta pesquisa teve como objetivo desenvolver um conjunto de Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) para o cultivo primário de células de Câncer de Mama, estabelecendo uma plataforma robusta com viabilidade para futuras pesquisas *in vitro* e pesquisa translacional, com o propósito de auxiliar no desenvolvimento de terapias personalizadas. A metodologia baseou-se em uma busca bibliográfica no PubMed, Scopus e Web of Science. A triagem inicial identificou 817 registros que, após refinamento e adequação de escopo, resultaram em 40 artigos para fundamentar os protocolos. A análise evidenciou a superioridade da dissociação enzimática com Colagenase Tipo IV frente à mecânica para a preservação da viabilidade celular a longo prazo. A partir disso, realizou-se a redação preliminar de 4 POPs: Transporte e Recepção; Digestão Tecidual; Expansão/Manutenção; e Criopreservação. Conclui-se que a

* Discente do Curso de Medicina da Universidade de Marília (UNIMAR) e Voluntário(a) do Programa de Iniciação Científica PIIC/Saúde da Universidade de Marília (UNIMAR).

** Docente do Curso de Medicina e do Programa de Pós-Graduação em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação da Universidade de Marília (UNIMAR).

*** Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia na Universidade de São Paulo (USP) e do Programa de Pós-Graduação em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação da Universidade de Marília (UNIMAR).

padronização deste manual setorial confere a rastreabilidade e o rigor metodológico para mitigar perdas amostrais e alavancar pesquisas translacionais em oncologia de precisão.

Palavras-chave: BANCO DE TECIDOS; CONTROLE DE QUALIDADE; NEOPLASIAS.

ABSTRACT

Malignant neoplasia represents a major global health challenge. Tumor heterogeneity, both between patients (intertumoral) and within the same tumor (intratumoral), results in variations in the phenotype and progression dynamics of neoplastic cells, posing a significant obstacle to the development of effective therapies, as different tumor cell populations may exhibit distinct therapeutic responses. Tumor banks (TBs) are valuable tools for translational research, comprising organized collections of neoplastic samples, normal tissues, and/or biological fluids preserved under optimized conditions, together with patients' clinical information. More than simple sample repositories, TBs represent dynamic resources for investigating the mechanisms of carcinogenesis, tumor biological behavior, drug response and resistance, and the development of novel therapeutic approaches. Given the high prevalence of breast cancer, the establishment of *ex vivo* tumor cell cultures requires the adoption of standardized and optimized procedures, encompassing sample collection, preservation, and quality control, tailored to the specific biology of breast tumors. These procedures were designed for implementation in the Tumor Cell Bank Laboratory at the University of Marília (UNIMAR), in collaboration with the UNIMAR Oncology Hospital and the Butantan Institute. This study aimed to develop a set of Standard Operating Procedures (SOPs) for the primary culture of breast cancer cells, establishing a robust platform with potential applicability in future *in vitro* and translational research, with the ultimate goal of supporting the development of personalized therapies. The methodology was based on a literature search conducted in the PubMed, Scopus, and Web of Science databases. The initial screening identified 817 records, which, after refinement and scope adjustment, resulted in 40 articles selected to support protocol development. The analysis demonstrated the superiority of enzymatic dissociation using Type IV Collagenase over mechanical dissociation for the long-term preservation of cell viability. Based on these findings, four preliminary SOPs were drafted: Transport and Reception, Tissue Digestion, Cell Expansion and Maintenance, and Cryopreservation. In conclusion, the standardization of this laboratory manual provides traceability and methodological rigor, helping to mitigate sample loss and strengthen translational research in precision oncology.

Keywords: BIOBANK; NEOPLASMS; QUALITY CONTROL.

INTRODUÇÃO

O cenário da pesquisa em oncologia enfrenta um desafio fundamental: a complexidade biológica do câncer. A alta heterogeneidade celular e a plasticidade fenotípica dos tumores, combinadas com a influência do seu microambiente, criam barreiras significativas para a tradução de avanços pré-clínicos em terapias clinicamente eficazes (Bhat et al., 2024; Tonello et al., 2025). A insuficiência dos modelos de estudo convencionais agrava essa situação.

Modelos bidimensionais (2D) convencionais, não conseguem replicar a arquitetura tecidual, a composição da matriz extracelular, ou as interações celulares complexas, limitando sua validade translacional e a capacidade de prever a resposta a tratamentos (Jubelin et al., 2022; Mao, Hu, 2024).

Diante disso, sistemas avançados tridimensionais (3D) derivados de tumores de pacientes, como esferoides e organoides, tem se destacado por reproduzir, de forma fidedigna, a arquitetura do tumor *in vivo* (Momoli et al., 2025), mostrando grande potencial na previsão das respostas clínicas, e na medicina personalizada

Neste contexto, as células primárias tumorais, obtidas diretamente de tecidos neoplásicos de pacientes, emergem como um modelo promissor. Diferentemente das linhagens celulares estabelecidas, que perdem características originais após sucessivas passagens, as células primárias preservam a complexidade intrínseca, a heterogeneidade e as características genéticas, fenotípicas e funcionais do tumor de origem (Peng et al., 2021; Yin et al., 2025). Essa fidelidade as torna ferramentas essenciais para a compreensão da biologia tumoral e para a avaliação de terapias personalizadas, refletindo com maior acurácia a resposta clínica dos pacientes (MacDonald et al., 2025). Sua capacidade de reter as assinaturas epigenéticas e o perfil mutacional do tumor original, além de manter a expressão de marcadores específicos e a funcionalidade associada à agressividade, reforça seu papel indispensável na pesquisa oncológica translacional (Smolkova et al., 2022).

Embora o potencial das células primárias seja vasto para a triagem de fármacos, o estudo da resistência a tratamentos e a medicina de precisão, ainda há a necessidade de padronização metodológica. A criação de protocolos específicos para coleta, isolamento e cultivo de diferentes tipos de tumores é uma etapa crítica para garantir a viabilidade, reprodutibilidade e aplicabilidade clínica desses modelos. Essa é uma lacuna de conhecimento que, quando preenchida, pode acelerar significativamente o avanço de pesquisas e a implementação de biobancos de células primárias (Colonna, 2025; Gu et al., 2024).

Nesse sentido, o Câncer de Mama, um dos tipos de tumor com maior incidência e mortalidade entre mulheres, apresenta uma alta diversidade molecular que torna a padronização de seus modelos in vitro uma prioridade clínica e de pesquisa.

O presente estudo, portanto, insere-se na iniciativa de implantação do Biobanco de Células Tumorais da Universidade de Marília (UNIMAR), em parceria com o Instituto Butantan. O objetivo é focar exclusivamente no desenvolvimento do conjunto de Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) essenciais para a manipulação das amostras de Câncer de Mama, atendendo à casuística do Hospital Oncológico da UNIMAR.

DESENVOLVIMENTO

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de caráter metodológico, voltado para a elaboração do módulo Câncer de Mama do manual de POPs para a futura implementação de um biobanco de células tumorais.

A metodologia tem como estrutura primária uma revisão sistemática da literatura e busca de dados em bases de dados como PubMed, Scopus e Web of Science, com o objetivo identificar os protocolos e as melhores práticas para a obtenção, processamento, cultivo e criopreservação de células de tumores de mama (biópsias) e líquidos (sangue periférico). Dessa forma, o foco é a construção de uma base teórica e metodológica necessária para a padronização do Biobanco, tendo em vista o atual cenário da oncologia clínica, marcado por uma alta heterogeneidade celular e complexidade biológica das neoplasias, exigindo cada vez mais modelos modernos e fidedignos.

Diante disso, realizou-se uma revisão narrativa e sistemática focada na biologia do Câncer de Mama, com ênfase na heterogeneidade intratumoral. O estudo fundamentou-se em obras recentes (Bhat et al., 2024; Tonello et al., 2025) que discutem como o microambiente tumoral e a plasticidade fenotípica impactam o sucesso do cultivo *ex vivo*.

A pesquisa bibliográfica estruturada foi executada mediante buscas avançadas nas bases de dados PubMed, Scopus e Web of Science no período de 2021 a 2026. A estratégia de busca (Breast Cancer) AND (Primary Culture) AND (Dissociation OR Isolation) AND (Optimization OR Method) foi replicada nas principais bases de dados científicas, resultando no seguinte panorama amostral bruto de 817 artigos, distribuídos entre PubMed (292), Scopus (315), Web of Science (210). Após a remoção de duplicatas, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos para selecionar as metodologias mais alinhadas aos objetivos do Biobanco UNIMAR (Tabela 1).

Tabela 1 - Estratégia de busca e resultados quantitativos por base de dados.

Base de Dados	Resultados Brutos	Critério de Atualidade (2021-2026)	Artigos Selecionados para Análise Técnica
PubMed	292	148*	18**
Scopus	315	162*	12**
Web of Science	210	95*	10**
TOTAL	817	405	40

Legenda: *Valores após filtrar os últimos 5 anos, ** Artigos utilizados para extrair os detalhes dos POPs.

Na sequência, os dados e protocolos encontrados na literatura foram analisados, sintetizados e selecionados os métodos mais eficazes e replicáveis para cada etapa do processo (coleta, isolamento, cultivo e controle de qualidade), levando em consideração a casuística do Hospital Oncológico da UNIMAR.

Com base na análise comparativa de protocolos, uma das propriedades mais impactantes é o estudo comparativo entre métodos de dissociação mecânica (fragmentação por lâminas) versus a dissociação enzimática (uso de colagenases e hialuronidases). Esta análise é relevante para identificar que o isolamento enzimático preserva melhor a viabilidade celular e a integridade da membrana para culturas primárias de longa duração.

Dessa forma, o desenvolvimento da estrutura dos POPs tem como base a triagem dos 817 resultados brutos das bases de dados associado à redação preliminar de 4 protocolos fundamentais que comporão o manual do Biobanco: Protocolo de Transporte e Recepção de

Amostras; Protocolo de Digestão Tecidual e Isolamento de Células Primárias; Protocolo de Expansão e Manutenção de Cultura (Meios de Cultura e Suplementação); e Protocolo de Criopreservação com foco em recuperação celular pós-descongelamento.

A relevância deste estudo reside na sua capacidade de impactar diretamente a qualidade da pesquisa e a prática clínica fornecendo um protocolo adaptado e validado para um dos tumores mais prevalentes. A padronização dos protocolos de coleta, preservação e cultivo de células tumorais assegura a melhoria da qualidade e confiabilidade das amostras, preservando sua integridade morfológica e molecular. Isso não apenas aumenta a reprodutibilidade e comparabilidade dos dados entre diferentes estudos, mas também garante a otimização dos resultados de pesquisa, pois os protocolos serão adaptados à casuística do Hospital Oncológico da UNIMAR. Tal abordagem contribui para a eficiência operacional do laboratório, minimizando a perda de amostras e otimizando o uso de recursos.

CONCLUSÃO

O rigoroso desenvolvimento dos POPs específicos para o Câncer de Mama fundamentado na literatura científica, configura o avanço metodológico central desta pesquisa de Iniciação Científica. Este manual setorial estabelece a base protocolar e de controle de qualidade essencial para o futuro processamento das amostras de tumor mamário no Biobanco de Células Tumorais da UNIMAR. Sua implementação garantirá a padronização, a rastreabilidade e a alta confiabilidade das bioamostras. Assim, o estudo contribui diretamente para o fortalecimento da infraestrutura científica da UNIMAR, criando o alicerce metodológico necessário para a condução futura de pesquisas translacionais focadas em Câncer de Mama e, consequentemente, para o avanço das terapias personalizadas.

O levantamento multiplataforma resultou em um volume significativo de evidências (292 estudos apenas no PubMed). A análise preliminar desses dados revelou que a padronização do cultivo primário de mama é sensível ao tempo de isquemia fria (intervalo entre a coleta e o processamento) e à escolha do coquetel enzimático. Através da síntese dos artigos selecionados, estabeleceu-se que o protocolo a ser seguido pelo HB-UNIMAR utilizará a dissociação enzimática com Colagenase Tipo IV, devido à sua superioridade em manter a integridade da membrana celular e a plasticidade fenotípica das células tumorais quando comparada à dissociação puramente mecânica.

Os resultados obtidos consolidam o alicerce metodológico indispensável para a pesquisa translacional. A sistematização de informações dispersas na literatura em um manual único unificado representa um avanço estratégico de infraestrutura para a UNIMAR, alinhando a instituição aos padrões internacionais de pesquisa translacional e oncologia de precisão..

REFERÊNCIAS

ABBASI-MALATI, Z. et al. Tumoroids, a valid preclinical screening platform for monitoring cancer angiogenesis. Stem Cell Research & Therapy, v. 15, p. 267, 2024. DOI: 10.1186/s13287-024-03880-4.

BHAT, G. R. et al. Cancer cell plasticity: from cellular, molecular, and genetic mechanisms to tumor heterogeneity and drug resistance. Cancer Metastasis Reviews, v. 43, n. 1, p. 197-228, 2024. DOI: 10.1007/s10555-024-10172-z.

COLONNA, G. Overcoming Barriers in Cancer Biology Research: Current Limitations and Solutions. Cancers (Basel), v. 17, n. 13, p. 2102, 2025. DOI: 10.3390/cancers17132102.

GU, X.; WEI, S.; LV, X. Circulating tumor cells: from new biological insights to clinical practice. Signal Transduction and Targeted Therapy, v. 9, p. 226, 2024. DOI: 10.1038/s41392-024-01938-6.

JUBELIN, C. et al. Three-dimensional in vitro culture models in oncology research. Cell & Biosciences, v. 12, p. 155, 2022. DOI: 10.1186/s13578-022-00887-3.

MACDONALD, W. J. et al. Heterogeneidade em Câncer. Cancers (Basel), v. 17, n. 3, p. 441, 2025. DOI: 10.3390/cancers17030441.

MAO, Y.; HU, H. Establishment of advanced tumor organoids with emerging innovative technologies. Cancer Letters, v. 598, 2024. DOI: 10.1016/j.canlet.2024.217122.

MOMOLI, C. et al. Correction: Momoli et al. The Evolution of Anticancer 3D In Vitro Models: The Potential Role of Machine Learning and AI in the Next Generation of Animal-Free Experiments. Cancers (Basel), v. 17, n. 7, p. 1106, 2025. DOI: 10.3390/cancers17071106.

PENG, D. et al. Evaluating the transcriptional fidelity of cancer models. Genome Medicine, v. 13, p. 73, 2021. DOI: 10.1186/s13073-021-00888-w.

SMOLKOVA, B. et al. The Metastatic Process through the Eyes of Epigenetic Regulation: A Promising Horizon for Cancer Therapy. International Journal of Molecular Sciences, v. 23, n. 24, p. 15446, 2022. DOI: 10.3390/ijms232415446.

TONELLO, S. et al. Microenvironment and Tumor Heterogeneity as Pharmacological Targets in Precision Oncology. Pharmaceuticals, v. 18, p. 915, 2025. DOI: 10.3390/ph18060915.

YIN, Y. et al. Patient-derived gastric cancer organoids model heterogeneity and stroma-mediated chemoresistance in poorly cohesive carcinoma. Frontiers in Molecular Biosciences, v. 12, p. 1631168, 2025. DOI: 10.3389/fmolb.2025.1631168

MÉTODOS ACESSÍVEIS PARA ESTIMATIVA DA MASSA MUSCULAR EM ADULTOS: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS

SALES, Matheus Victor Sousa de (PIIC/UMNIMAR)*; REPETTI, Bianca Fonseca*; SOUZA, Isadora Santos Coutinho de*; PEREIRA, Sophia Lemes*; BECHARA, Karina Quesada**; DETREGIACHI, Cláudia Rucco Penteado***.

RESUMO

A massa muscular (MM) é reconhecida como um importante biomarcador associado a desfechos clínicos relevantes, incluindo funcionalidade, morbidade e mortalidade. Entretanto, sua avaliação na prática clínica ainda é limitada pela baixa disponibilidade de métodos considerados padrão-ouro, como absorciometria por dupla energia de raios X, tomografia computadorizada e ressonância magnética, especialmente em cenários com recursos restritos. Nesse contexto, medidas antropométricas e equações preditivas têm sido amplamente utilizadas por apresentarem baixo custo, facilidade de aplicação e boa viabilidade clínica. O objetivo deste estudo foi comparar a classificação da massa muscular obtida por meio da circunferência da panturrilha (CP), circunferência do braço (CB) e de uma equação preditiva em adultos e idosos. Trata-se de um estudo transversal realizado a partir de um banco de dados anonimizado, previamente aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de Marília (Parecer nº 7.929.131). Foram incluídos indivíduos de ambos os sexos com idade igual ou superior a 45 anos. A CP foi classificada segundo percentis específicos por sexo e faixa etária, considerando MM baixa quando P<50 e adequada quando P≥50. A CB foi classificada como MM baixa quando <25 cm para mulheres e <28 cm para homens. A massa muscular foi estimada por equação preditiva, sendo posteriormente ajustada pela estatura para obtenção do índice de massa muscular (IMM), classificado como reduzido quando <7 kg/m² para homens e <5,5 kg/m² para mulheres. A amostra foi composta por 169 indivíduos, dos quais 80% eram mulheres, com idade média de 63,1±10,7 anos. A classificação de MM adequada foi observada em 85% (n=144) dos participantes pela CP, em 96% (n=162) pela CB e em 100% pelo IMM. Na análise comparativa, verificou-se diferença estatisticamente significativa entre CP e IMM (p<0,0001), enquanto não houve diferença significativa entre CB e IMM (p=0,0606). Os resultados sugerem que a CP identificou maior proporção de indivíduos com massa muscular reduzida em comparação aos demais métodos, indicando potencial utilidade como ferramenta de triagem em contextos clínicos. Estudos adicionais são necessários para investigar sua acurácia diagnóstica.

*Discente do curso de Medicina e integrante no Programa Institucional de Iniciação Científica da Universidade de Marília (UNIMAR), Marília – São Paulo.

**Docente da Universidade de Marília (UNIMAR) e discente do Programa de Doutorado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação da Universidade de Marília (UNIMAR).

***Docente do curso de Nutrição e Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação da Universidade de Marília (UNIMAR), Marília – São Paulo. Bolsista de Produtividade Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora – CNPq.

Palavras-chave: Antropometria; Avaliação nutricional; Massa Muscular.

ABSTRACT

Muscle mass (MM) is recognized as an important biomarker associated with relevant clinical outcomes, including functionality, morbidity, and mortality. However, its assessment in clinical practice remains limited due to the restricted availability of gold-standard methods, such as dual-energy X-ray absorptiometry, computed tomography, and magnetic resonance imaging, particularly in resource-limited settings. In this context, anthropometric measurements and predictive equations have been widely used because of their low cost, ease of application, and clinical feasibility. This study aimed to compare muscle mass classification obtained using calf circumference (CC), arm circumference (AC), and a predictive equation in middle-aged and older adults. A cross-sectional study was conducted using an anonymized database previously approved by the Ethics Committee of the University of Marília (Protocol No. 7.929.131). Individuals of both sexes aged 45 years or older were included. CC was classified according to sex- and age-specific percentiles, considering low MM when <50th percentile and adequate MM when ≥50th percentile. AC was classified as low MM when <25 cm for women and <28 cm for men. MM was estimated using a predictive equation and adjusted for height to calculate the Muscle Mass Index (MMI), classified as reduced when <7.0 kg/m² for men and <5.5 kg/m² for women. The sample comprised 169 individuals, 80% of whom were women, with a mean age of 63.1 ± 10.7 years. Adequate MM classification was observed in 85% (n=144) of participants according to CC, 96% (n=162) according to AC, and 100% according to MMI. Comparative analysis revealed a significant difference between CC and MMI classifications ($p<0.0001$), whereas no significant difference was observed between AC and MMI ($p=0.0606$). These findings suggest that CC identified a greater proportion of individuals with reduced muscle mass compared with the other methods, highlighting its potential usefulness as a screening tool in clinical settings. Further studies are needed to evaluate its diagnostic accuracy.

Keywords: Anthropometry; Muscle Mass; Nutritional Assessment.

INTRODUÇÃO

A massa muscular (MM) é amplamente reconhecida como um importante biomarcador associado a desfechos clínicos relevantes, incluindo funcionalidade, morbidade e mortalidade. Evidências consistentes na literatura demonstram que a redução da MM está relacionada a piores desfechos clínicos em diferentes condições de saúde (Prado *et al.*, 2022; Prado *et al.*, 2024; Xiao *et al.*, 2026; Zhou *et al.*, 2023).

Em pacientes oncológicos, a baixa MM ou sua perda ao longo do tratamento prediz menor sobrevida global, maior incidência de complicações e piores resultados pós-operatórios (Rier *et al*., 2016; Seo *et al*., 2022; Yoon *et al*., 2020). Em doenças cardiovasculares, marcadores substitutos de MM associam-se a maior incidência de eventos cardiovasculares adversos (Lee *et al*., 2020, p. 3121). Em pacientes com doença renal crônica medidas reduzidas de MM aumentam risco de mortalidade (Li *et al*., 2025). Entre pacientes hospitalizados e desnutridos,

a baixa MM associa-se a maior mortalidade de curto prazo, maior tempo de internação e maior risco de readmissão (Maffini *et al*., 2024; Sánchez-Torralvo *et al*., 2021; Takaishi, *et al.*, 2021). A qualidade muscular e a quantidade de MM também se correlacionam com maior carga de sintomas físicos e piores escores de depressão e ansiedade em pacientes hospitalizados (Maffini *et al*., 2024, p. 876). Essas evidências indicam que a avaliação da MM fornece informações prognósticas relevantes em qualquer contexto de doença, permitindo identificar pacientes em risco de forma precoce.

Entretanto, seu uso na prática clínica ainda é limitado (Prado *et al.*, 2022, p. 2244), possivelmente por limitações práticas. Há diversas técnicas de avaliação da MM. Algumas mais sofisticadas, como análise de impedância bioelétrica, absorciometria de raios X de dupla energia, tomografia computadorizada, ressonância magnética e ultrassonografia, as quais em geral são indisponíveis em locais de saúde com recursos limitados. Nesse contexto, é particularmente importante o uso de métodos acessíveis para estimar a MM (Xiao *et al.*, 2026). Medidas antropométricas são bons recursos nesse cenário (Prado *et al.*, 2022; Zhou *et al.*, 2023), fornecendo marcadores práticos, de baixo custo e de fácil interpretação (Costa-Pereira *et al.*, 2025, p. 1809). Dentre essas estão as circunferências da panturrilha (CP) e do braço (CB), reconhecidas como marcadores de MM (Compher *et al.*, 2022; Martone *et al.*, 2024). Há ainda equações para estimar a MM, baseadas em variáveis práticas (Costa-Pereira *et al.*, 2025, p. 1809).

Embora medidas antropométricas e equações preditivas sejam amplamente utilizadas para a avaliação da massa muscular, a concordância entre esses métodos ainda não está completamente estabelecida. Considerando a importância da massa muscular como biomarcador de saúde e a necessidade de ferramentas acessíveis para sua avaliação, o objetivo deste estudo foi comparar a classificação da massa muscular em adultos por meio da circunferência da panturrilha, da circunferência do braço e de uma equação preditiva de estimativa da massa muscular.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento desse estudo utilizou-se um banco de dados anonimizado de uma pesquisa realizada pelos mesmos pesquisadores e aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade de Marília (Parecer nº 7.929.131). Desse banco foram incluídos indivíduos de ambos os sexos com idade maior ou igual a 45 anos, considerando os limites de idade das técnicas de avaliações empregadas. A CP foi classificada em percentis (P) de acordo com valores de referência estratificados por sexo e faixa etária (idade acima de 45 anos) propostos por Martone *et al.* (2024, p. 36), considerando MM baixa quando P<50 e adequada quando P≥50. A CB foi classificada segundo os pontos de corte propostos por Costa-Pereira *et al.* (2025, p. 1809) para indivíduos com média de idade de 45 anos, sendo considerada MM baixa quando menor que 25 cm em mulheres e menor que 28 cm em homens. A MM muscular foi estimada (em kg) pela equação proposta por Costa-Pereira *et al.* (2025, p. 1809) e o valor obtido foi ajustado para a estatura a partir do cálculo do índice de massa muscular (IMM), pela equação MM (kg) ÷ altura $(m)^2$, sendo esse classificado com redução da MM quando o resultado for

menor que 7 kg/m^2 para homens ou menor que 5,5 kg/m^2 para mulheres (Cruz-Jentoft *et al*., 2019, p. 16).

RESULTADOS

Foram avaliados 169 indivíduos, dos quais 80% eram do sexo feminino, com idade média de 63,1±10,7 anos. A classificação de massa muscular adequada variou conforme o método utilizado, sendo observada em 85% dos participantes pela circunferência da panturrilha (CP), em 96% pela circunferência do braço (CB) e em 100% pelo índice de massa muscular (IMM).

Conforme apresentado na Tabela 1, a classificação obtida pela CP diferiu significativamente daquela obtida pelo IMM (p<0,0001), indicando maior identificação de indivíduos com massa muscular reduzida pela medida da panturrilha.

Tabela 1 – Classificação comparativa da massa muscular segundo a medida da circunferência da panturrilha (CP) e o índice de massa muscular (IMM).

	Classificação da Massa Muscular		
	Adequada	Baixa	
	N (%)		p-valor*
CP	144 (85)	25 (15)	<0,0001
IMM	169 (100)	0 (0)	

*Teste qui-quadrado.

Por outro lado, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre a classificação obtida pela CB e pelo IMM (Tabela 2). Os resultados demonstram que a frequência de indivíduos classificados com baixa massa muscular variou de acordo com o método utilizado, sendo mais elevada quando empregada a CP, seguida pela CB, enquanto o IMM não identificou casos de redução de massa muscular na amostra estudada.

Tabela 2 – Classificação comparativa da massa muscular segundo a medida da circunferência do braço (CB) e o índice de massa muscular (IMM).

	Classificação da Massa Muscular		
	Adequada	Baixa	
	N (%)		p-valor*
CB	162 (96)	7 (4)	0,0606
IMM	169 (100)	0 (0)	

*Teste Exato de Fisher.

CONCLUSÃO

Considerando a importância da identificação precoce do comprometimento da MM, esses dados sugerem a circunferência da panturrilha identificou maior proporção de indivíduos com massa muscular reduzida em comparação aos demais métodos, sugerindo potencial utilidade como ferramenta de triagem em contextos clínicos. Estudos adicionais são necessários para avaliar sua acurácia diagnóstica.

REFERÊNCIAS

COMPHER, C. et al. Guidance for assessment of the muscle mass phenotypic criterion for the Global Leadership Initiative on Malnutrition diagnosis of malnutrition. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, v. 46, p. 1232–1242, 2022.

COSTA-PEREIRA, J. P.; PRADO, C. M.; HEYMSFIELD, S. B.; FAYH, A. P.; MENEZES-JÚNIOR, L. A.; CABRAL, P. C.; DINIZ, A. S.; GONZALEZ, M. C. Arm circumference as a marker of muscle mass: cutoff values from NHANES 1999–2006. American Journal of Clinical Nutrition, v. 122, n. 6, p. 1809–1818, 2025.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age and Ageing, v. 48, n. 1, p. 16–31, 2019.

LEE, H. S. et al. Sarcopenia index as a predictor of clinical outcomes in older patients with coronary artery disease. Journal of Clinical Medicine, v. 9, n. 10, p. 3121, 2020.

LI, J. et al. Risks of all-cause mortality in adults with chronic kidney disease with sarcopenia or obesity: a population-based study. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle, v. 16, n. 3, e13828, 2025.

MAFFINI, L. F. et al. Global Leadership Initiative on Malnutrition criteria using calf and upper arm circumference as phenotypic criteria for assessing muscle mass demonstrate satisfactory validity for diagnosing malnutrition in hospitalized patients. Nutrition in Clinical Practice, v. 39, n. 4, p. 876–886, 2024.

MARTONE, A. M.; CICIARELLO, F.; GALLUZZO, V.; CALVANI, R.; ZAZZARA, M. B.; TOSATO, M.; COELHO-JUNIOR, H. J.; MARZETTI, E.; LANDI, F. A simple medical device development according to normative values of calf circumference across ages: results from the Italian Longevity Check-up 7+ (Lookup 7+) project. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle, v. 15, n. 1, p. 36–44, 2024.

PRADO, C. M. et al. Advances in muscle health and nutrition: a toolkit for healthcare professionals. Clinical Nutrition, v. 41, p. 2244–2263, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.07.041. Acesso em: 3 jun. 2026.

PRADO, C. M.; PHILLIPS, S. M.; GONZALEZ, M. C.; HEYMSFIELD, S. B. Muscle matters: the effects of medically induced weight loss on skeletal muscle. The Lancet Diabetes &

Endocrinology, v. 12, p. 785–787, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S2213-8587(24)00272-9. Acesso em: 3 jun. 2026.

RIER, H. N. et al. The prevalence and prognostic value of low muscle mass in cancer patients: a review of the literature. The Oncologist, v. 21, n. 11, p. 1396–1409, 2016.

SÁNCHEZ-TORRALVO, F. J. et al. CT-determined sarcopenia in GLIM-defined malnutrition and prediction of 6-month mortality in cancer inpatients. Nutrients, v. 13, n. 8, p. 2647, 2021.

SEO, D. et al. Investigation of the trajectory of muscle and body mass as a prognostic factor in patients with colorectal cancer: longitudinal cohort study. JMIR Public Health and Surveillance, v. 9, e43409, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.2196/43409. Acesso em: 3 jun. 2026.

TAKAISHI, N. et al. Measuring and monitoring skeletal muscle mass after stroke: a review of current methods and clinical applications. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases, v. 30, n. 6, p. 105736, 2021.

XIAO, L. et al. Comprehensive evaluation of appendicular lean mass and sarcopenia on human health: evidence from the NHANES program. Experimental Gerontology, v. 215, p. 113049, 2026.

YOON, H. G. et al. Prognostic impact of sarcopenia and skeletal muscle loss during neoadjuvant chemoradiotherapy in esophageal cancer. Cancers, v. 12, n. 4, p. 925, 2020.

ZHOU, H. H. et al. Association of muscle wasting with mortality risk among adults: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle, v. 14, n. 3, p. 1473–1487, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1002/jcsm.13263. Acesso em: 3 jun. 2026.

EFEITOS TERAPÊUTICOS DA ANNONA MURICATA NO TRATAMENTO DO CÂNCER DE PELE

FEITOSA, Geovanna de Castro (Autora)[*], SOUZA, Maricelma da Silva Soares de (Coorientadora)**; POMINI, Karina Torres (Coorientadora)[***]; GUIGUER, Elen Landgraf (Orientadora)[****].

RESUMO

O câncer de pele representa um grave problema de saúde, correspondendo a cerca de 30% dos tumores malignos no Brasil, cujos tratamentos convencionais (quimioterapia e radioterapia) enfrentam desafios, como toxicidade e resistência à terapêutica. Nesse contexto, a *Annona muricata* (graviola) destaca-se pelo uso tradicional e riqueza em compostos fitoquímicos com potenciais efeitos anticancerígenos. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática da literatura sobre os efeitos terapêuticos e mecanismos de ação da graviola no tratamento do câncer de pele. A busca foi conduzida nas bases de dados PubMed e SciELO, além de literatura cinzenta, priorizando estudos *in vitro*, *in vivo*, revisões sistemáticas e metanálises que avaliassem os efeitos da planta sobre modelos de câncer de pele. Foram identificados 38 artigos, dos quais 17 atenderam aos critérios de elegibilidade. Os resultados demonstraram que os extratos da *Annona muricata*, especialmente aqueles obtidos das folhas, sementes e cascas, apresentam compostos bioativos como alcaloides, flavonoides, saponinas e, principalmente, acetogeninas, com destaque para a anonacina. Os estudos evidenciaram citotoxicidade seletiva contra células de carcinoma basocelular (UW-BCC1), espinocelular (A431) e melanoma (A-375), associada à indução de apoptose, bloqueio do ciclo celular e modulação de múltiplas vias oncogênicas (NF-kB, PI3K/AKT e Hedgehog) e inibição de vias inflamatórias como COX-1, COX-2. Além disso, observou-se inibição do Complexo I mitocondrial, redução da produção de ATP pela diminuição da captação de glicose e atividade antioxidante. Apesar dos resultados promissores, os estudos disponíveis ainda apresentam limitações metodológicas e escassez de ensaios clínicos, além de preocupações relacionadas à possível neurotoxicidade das acetogeninas. Dessa forma, os achados reforçam o potencial terapêutico pleiotrópico da graviola e justificam a necessidade de aprofundamento das investigações pré-clínicas e clínicas para o desenvolvimento de terapias complementares mais acessíveis e menos agressivas no tratamento do câncer de pele.

Palavras-chave: *Annona*; graviola; neoplasias cutâneas.

* Acadêmica do curso de Graduação em Medicina da Universidade de Marília (UNIMAR). Voluntária do Programa Institucional de Iniciação Científica (PIIC – Geral) – e-mail: geovannafeitosa10@hotmail.com

** Docente dos Cursos de Medicina e Farmácia na Universidade de Marília (UNIMAR) – e-mail: maricelma.soares.souza@gmail.com

*** Docente do Curso de Medicina e do Programa de Pós-Graduação em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação na Universidade de Marília (UNIMAR) – e-mail: karinatorrespomini@gmail.com

**** Docente dos Cursos de Medicina e Farmácia e do Programa de Pós-Graduação em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação na Universidade de Marília (UNIMAR). Docente do Curso de Tecnologia em Alimentos da FATEC/Marília – e-mail: elguiguer@gmail.com

Autor correspondente: geovannafeitosa10@hotmail.com

ABSTRACT

Skin cancer represents a serious public health problem, accounting for approximately 30% of malignant tumors in Brazil. Conventional treatments, such as chemotherapy and radiotherapy, face challenges including toxicity and therapeutic resistance. In this context, Annona muricata (soursop) stands out due to its traditional use and its richness in phytochemical compounds with potential anticancer effects. The aim of this study was to conduct a systematic literature review on the therapeutic effects and mechanisms of action of soursop in the treatment of skin cancer. The search was conducted in the PubMed and SciELO databases, as well as in gray literature, prioritizing in vitro and in vivo studies, systematic reviews, and meta-analyses evaluating the effects of the plant on skin cancer models. A total of 38 articles were identified, of which 17 met the eligibility criteria. The results demonstrated that Annona muricata extracts, especially those obtained from leaves, seeds, and bark, contain bioactive compounds such as alkaloids, flavonoids, saponins, and particularly acetogenins, with annonacin being especially prominent. The studies showed selective cytotoxicity against basal cell carcinoma (UW-BCC1), squamous cell carcinoma (A431), and melanoma (A-375) cells, associated with the induction of apoptosis, cell cycle arrest, modulation of multiple oncogenic pathways (NF-κB, PI3K/AKT, and Hedgehog), and inhibition of inflammatory pathways such as COX-1 and COX-2. In addition, inhibition of mitochondrial Complex I, reduction of ATP production through decreased glucose uptake, and antioxidant activity were observed. Despite these promising results, the available studies still present methodological limitations and a scarcity of clinical trials, in addition to concerns related to the possible neurotoxicity of acetogenins. Therefore, the findings reinforce the pleiotropic therapeutic potential of soursop and justify the need for further preclinical and clinical investigations aimed at developing more accessible and less aggressive complementary therapies for the treatment of skin cancer.

Keywords: *Annona;* soursop; skin neoplasms.

INTRODUÇÃO

O câncer é uma das principais causas de mortalidade global com, aproximadamente, 19,9 milhões de novos casos registrados em 2022 (Who, 2024). No Brasil, o câncer de pele representa cerca de 30% dos tumores malignos, sendo o carcinoma basocelular e o carcinoma espinocelular os tipos mais prevalentes, e o melanoma o mais agressivo (Inca, 2023). Os tratamentos convencionais, como a quimioterapia e a radioterapia, apesar de eficazes frequentemente, apresentam limitações significativas, incluindo efeitos colaterais severos, resistência ao tratamento e recaídas (Magadi *et al*., 2015; Md Roduan *et al*., 2019). Diante disso, a busca por novas abordagens terapêuticas mais seguras, menos invasivas e com menor toxicidade tem se intensificado.

Nesse contexto, a fitoterapia e o uso de compostos bioativos naturais ganham destaque na oncologia como alternativas promissoras. Compostos presentes em plantas demonstram atividades antitumorais, antioxidantes e anti-inflamatórias (Aljohanny *et al*., 2019; González-Pedroza *et al*., 2021; Mutakin *et al*., 2022). A *Annona muricata*, popularmente conhecida como graviola, é uma árvore tropical perene que faz parte da família Annonaceae, e amplamente

estudada por suas propriedades medicinais, sendo utilizada na medicina tradicional para o manejo de diversas enfermidades, incluindo afecções cutâneas e neoplasias (Almeida *et al*., 2024; Chamcheu *et al*., 2018; Hamizah *et al*., 2012).

Estudos preliminares indicam que a graviola contém mais de 200 compostos bioativos, sendo os mais relevantes os alcaloides, compostos fenólicos e, notavelmente, as acetogeninas anonáceas, que são isoladas da casca, raízes, sementes e folhas. As acetogeninas exibem atividade citotóxica contra células cancerígenas, demonstrando toxicidade seletiva com potencial de modulação da proliferação celular (Ilango *et al*., 2022; Md Roduan *et al*., 2017; Obregón-La Rosa; Alfaro-Cruz, 2024; Rady *et al*., 2018; Roduan *et al*., 2017).

Considerando a elevada prevalência de câncer de pele e a imperativa necessidade de terapias eficazes e economicamente viáveis, o presente trabalho tem por objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura para sintetizar a eficácia e os mecanismos de ação da *Annona muricata* no tratamento do câncer de pele, com base em evidências *in vitro* e *in vivo*.

DESENVOLVIMENTO

O presente estudo consiste em uma revisão sistemática da literatura, elaborado em conformidade com as diretrizes PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). A pergunta de pesquisa foi estruturada segundo a estratégia PICO (População, Intervenção, Comparação e Desfecho) da seguinte forma: “Em modelos experimentais de câncer de pele (*in vitro* e *in vivo*) (P), o uso de extratos ou compostos isolados de *Annona muricata* (Graviola) (I) em grupos controle (veículo ou tratamentos convencionais) (C) possui efeito terapêutico de citotoxicidade, apoptose e modulação de vias moleculares no câncer de pele (O)?

A estratégia de busca foi conduzida nas bases de dados PubMed, SciELO e literatura cinzenta. Os descritores utilizados na busca foram definidos com base nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) Os descritores utilizados no PubMed foram: (*Annona muricata* OR Graviola) AND (Skin Cancer OR Melanoma OR Squamous Cell Carcinoma OR Basal Cell Carcinoma). Para a base SciELO, aplicaram-se os termos: (*Annona muricata* OR Graviola) AND (Câncer de pele OR Melanoma). Ademais, realizou-se também uma busca de literatura cinzenta, incluindo Google Scholar e referências secundárias relacionadas ao tema.

Foram incluídos estudos experimentais (*in vitro* e *in vivo)*, ensaios clínicos, revisões sistemáticas e metanálises que avaliassem os efeitos da *Annona muricata* sobre neoplasias cutâneas. Foram excluídos trabalhos sem acesso completo, artigos de opinião e estudos que abordassem neoplasias não cutâneas. Na base PubMed, foram excluídos estudos relacionados a carcinoma espinocelular oral, papilomatose oral e fibroblasto gengivais. Na SciELO, excluíram-se àqueles referentes a adenocarcinoma gástrico, câncer de pulmão, câncer de mama e neoplasias no sistema nervoso central. Na literatura cinzenta, foi descartado o estudo relacionado ao câncer de próstata e indisponível de forma gratuita.

A aplicação da estratégia de busca resultou na identificação de 38 artigos, sendo 24 provenientes das bases de dados (15 PubMed e 9 SciELO) e 14 da literatura cinzenta. Após a remoção de 2 duplicatas identificadas na literatura cinzenta, os artigos restantes foram submetidos à triagem por título e resumo, resultando na exclusão de 19 estudos, dos quais 9 eram provenientes da SciELO, 7 do PubMed e 3 do Google Scholar. Ao final, 17 trabalhos

foram selecionados para leitura na íntegra, correspondendo a 8 do PubMed e 9 da literatura cinzenta. Todos atenderam aos critérios de elegibilidade e foram incluídos nesta revisão sistemática.

Os trabalhos demonstram que entre os compostos mais estudados estão as acetogeninas anonáceas (ACGs), uma família exclusiva de metabólitos secundários das plantas da família Annonaceae. Mais de 120 acetogeninas já foram identificadas em diferentes partes da *A. muricata*, incluindo folhas, sementes, cascas, raízes, polpa e frutos, sendo a anonacina a mais abundante. Estruturalmente, essas moléculas possuem longas cadeias alifáticas associadas a anéis tetraidrofuranos e grupos oxigenados, características que parecem influenciar diretamente sua bioatividade e potência citotóxica (Gavamukulya; Wamunyokoli; El-Shemy, 2017; Md Roduan *et al*., 2017; Rady *et al*., 2018).

A anonacina demonstrou, em estudos *in vitro*, citotoxicidade seletiva contra células de carcinoma basocelular (UW-BCC1), carcinoma espinocelular (A431) e melanoma (A-375), apresentando menor toxicidade sobre células normais. Essa seletividade é considerada uma das características mais promissoras dos compostos derivados da graviola, sugerindo um perfil terapêutico potencialmente mais seguro em comparação às terapias antineoplásicas convencionais (Chamcheu *et al*., 2018; González-Pedroza *et al*., 2021; Rady *et al*., 2018; Roduan *et al*., 2017).

A ação antitumoral dos extratos é pleiotrópica e envolve múltiplos mecanismos:

Morte Celular: Interrupção do ciclo celular (fases G1, S e G2/M) e indução de apoptose via ativação das proteínas pró-apoptóticas (Bax e Bad) (Almeida, *et al*., 2024; Hamizah *et al*., 2012; Magadi *et al*., 2015; Qazi *et al*., 2018).

Redução do crescimento tumoral: Diminuição da captação de glicose com modulação de proteínas associadas ao metabolismo tumoral e hipóxia celular, como HIF-1α, GLUT1, GLUT4, HKII e LDHA. Quando inibidas reduz o crescimento tumoral, tendo menor capacidade invasiva e diminuição da formação de colônias celulares (Almeida, *et al*., 2024; Cassé, 2018)

Bioenergética e Resistência: Inibição da fosforilação oxidativa por bloqueio do Complexo I mitocondrial, levando à depleção de ATP que compromete diretamente a sobrevivência tumoral e afeta a atividade da glicoproteína-P, frequentemente associada à resistência a múltiplos fármacos (Almeida *et al*., 2024; Hamizah *et al*., 2012; Rady *et al*., 2018; Magadi *et al*., 2015; Md Roduan *et al*., 2019).

Modulação de Vias: Efeito anti-inflamatório pela inibição das enzimas ciclooxigenase 1 e 2 (COX-1 e COX-2). Possui, ainda, ação na modulação de vias de sinalização oncogênicas, como NF-kB, PI3K/AKT e MAPK (Md Roduan *et al*., 2017; Md Roduan *et al*., 2019; Omara *et al*., 2020), além da inibição da via Hedgehog, envolvida na oncogênese de Carcinomas Basocelulares (BCC) (Chamcheu *et al*., 2018).

Outros fitoquímicos presentes na planta parecem contribuir sinergicamente para os efeitos anticancerígenos como os flavonoides que apresentam importantes propriedades antioxidantes e capacidade de modular vias de sinalização celular frequentemente desreguladas em células neoplásicas (Almeida *et al*., 2024; Hamizah *et al*., 2012).

A eficácia antiproliferativa dos extratos varia conforme a parte da planta utilizada e o solvente empregado na extração. Extratos etanólicos e metanólicos demonstraram maior atividade citotóxica contra linhagens tumorais, especialmente quando obtidos de folhas e sementes. Estudos sugerem que extratos da casca podem apresentar efeito antitumoral ainda mais potente do que os extratos foliares em determinados modelos celulares. Observou-se ainda que a atividade antiproliferativa ocorre de maneira dose-dependente, indicando que concentrações adequadas podem maximizar a eficácia terapêutica e minimizar efeitos adversos (Cassé *et al*., 2018; González-Pedroza *et al*., 2021; Obregón-La Rosa; Alfaro-Cruz, 2024).

Apesar dos resultados promissores, algumas preocupações relacionadas à segurança da planta permanecem relevantes. A principal delas envolve a neurotoxicidade associada às acetogeninas, especialmente à anonacina. Estudos demonstraram que essa substância pode ser tóxica para neurônios dopaminérgicos por meio da inibição do Complexo I mitocondrial, mecanismo semelhante ao observado em doenças neurodegenerativas (Cassé *et al*., 2018).

CONCLUSÃO

Os resultados demonstram um robusto potencial terapêutico e pleiotrópico da *Annona muricata* contra o câncer de pele, com evidências claras de citotoxicidade e inibição de múltiplas vias oncogênicas (Hedgehog, NF-kB, PI3K/AKT). A compreensão dos mecanismos de ação reforça a plausibilidade biológica de sua aplicação terapêutica.

Embora a escassez de ensaios clínicos em seres humanos ainda seja evidente, os achados disponíveis reforçam a necessidade de aprofundamento das investigações em modelos pré-clínicos *in vivo*, como etapa fundamental para futura condução de ensaios clínicos, contribuindo para o desenvolvimento de terapias complementares mais seguras e mais acessíveis no tratamento oncológico.

REFERÊNCIAS

ALJOHANNY, Z. I. *et al*. Phytochemical Constituents and Biological Activities of Annona muricata: A Comprehensive Review. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, v. 2019, p. 7607031, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1155/2019/7607031.

ALMEIDA, D. dos S. *et al*. O potencial terapêutico do extrato de graviola (Annona muricata) no tratamento do câncer: revisão de literatura. Brazilian Journal of Health Review, [S.I], v. 7, n. 4, p. e72362, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.34119/bjhrv7n4-472 .

CASSÉ, C. Molecular mechanisms of Annona muricata anti-proliferative/anti-cancer properties. Biomedical Genetics and Genomics, Volume 4, n. 1, p. 1-4, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.15761/BGG.1000138.

CHAMCHEU, J. C. *et al.* Graviola (*Annona muricata*) exerts anti-proliferative, anti-clonogenic and pro-apoptotic effects in human non-melanoma skin cancer UW-BCC1 and A431 cells *in vitro*: involvement of Hedgehog signaling. International Journal of Molecular Sciences, v. 19, n. 6, p. 1791, 2018. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29914183/.

GAVAMUKULYA, Y.; WAMUNYOKOLI, F.; EL-SHEMY, H. A. Annona muricata: Is the natural therapy to most disease conditions including cancer growing in our backyard? A systematic review of its research history and future prospects. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine, v. 10, n. 9, p. 835–848, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.apjtm.2017.08.009.

GONZÁLEZ-PEDROZA, M. G. *et al*. Silver Nanoparticles from Annona muricata Peel and Leaf Extracts as a Potential Potent, Biocompatible and Low Cost Antitumor Tool. Nanomateriais, v. 11, n. 5, p. 1273, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.3390/nano11051273.

HAMIZAH S. *et al*. Chemopreventive potential of Annona muricata L leaves on chemically-induced skin papillomagenesis in mice. Asian Pacific journal of cancer prevention (APJCP), v. 13, n. 6, p. 2533-2539, 2012. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22938417/.

ILANGO, S. *et al*. A review on Annona muricata and its anticancer activity. Cancers, v. 14, n. 18, p. 4539, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3390/cancers14184539.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). O que é câncer?. Brasília, DF: INCA, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/o-que-e-cancer.

MAGADI, V. P. *et al*. Evaluation of cytotoxicity of aqueous extract of Graviola leaves on squamous cell carcinoma cell-25 cell lines by 3-(4,5-dimethylthiazol-2-Yl) -2,5-diphenyltetrazolium bromide assay and determination of percentage of cell inhibition at G2M phase of cell cycle by flow cytometry: An in vitro study. Contemporary Clinical Dentistry, v. 6, n. 4, p. 529–533, 2015. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26681860/.

MD RODUAN, M. R., HAMID, R. A., SULAIMAN, H., & MOHTARRUDIN, N. Annona muricata leaves extracts prevent DMBA/TPA-induced skin tumorigenesis via modulating antioxidants enzymes system in ICR mice. Biomedicine & pharmacotherapy, v. *94*, p. 481–488, 2017. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28779710/.

MD RODUAN, M. R., HAMID, R. A., SULAIMAN, H., & MOHTARRUDIN, N. Modulation of cancer signalling pathway(s) in two-stage mouse skin tumorigenesis by annonacin. BMC Complementary and Alternative Medicine, v. 19, n. 1, p. 238, 2019. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6724370/.

MUTAKIN, M. *et al*. Pharmacological activities of soursop (Annona muricata Lin.). Molecules, v. 27, n. 4, p. 1201, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3390/molecules27041201.

OBREGÓN-LA ROSA, A. J.; ALFARO-CRUZ, S. Propriedades farmacológicas de Annona muricata como terapia alternativa no tratamento do câncer: Revisão sistemática. Uniciência , [S. l.] , v. 1, pág. 1–18, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.15359/ru.38-1.29.

OMARA, T. *et al*. Medicinal Plants Used in Traditional Management of Cancer in Uganda: A Review of Ethnobotanical Surveys, Phytochemistry, and Anticancer Studies. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, v. 2020, p. 3529081, 2019. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32256639/.

QAZI, A.K. *et al*. Emerging therapeutic potential of graviola and its constituents in cancers. Carcinogenesis, v. 39, n. 4, p. 522-533, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1093/carcin/bgy024.

RADY, I. *et al*. Anticancer Properties of Graviola (Annona muricata): A Comprehensive Mechanistic Review. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, v. 2018, 9. 39 pages, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1155/2018/1826170.

RODUAN, M. R. M. *et al*. Annona muricata leaves extracts prevent DMBA/TPA-induced skin tumorigenesis via modulating antioxidant enzymes system in ICR mice. Biomedicine & Pharmacotherapy, v. 94, p. 481-488, out. 2017. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28779710/.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Cancer. Geneva: WHO, 2025. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer.

A INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO DA MICROBIOTA GASTROINTESTINAL NO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA EM CRIANÇAS E JOVENS

ABBONIZIO, Maria Fernanda Alberto Farina*; COLA, Paula Cristina **

RESUMO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) apresenta etiologia complexa, envolvendo fatores genéticos e ambientais. Recentemente, o eixo intestino-cérebro emergiu como um campo crítico de investigação, sugerindo que a disbiose da microbiota gastrointestinal pode influenciar a fisiopatologia e a gravidade dos sintomas comportamentais em indivíduos autistas. Este estudo objetivou analisar a influência da composição da microbiota gastrointestinal no TEA em crianças e jovens, identificando marcadores microbianos e avaliando o impacto de intervenções moduladoras. Realizou-se uma revisão sistemática da literatura nas bases de dados PubMed/MEDLINE e Cochrane Library, abrangendo estudos publicados nos últimos dez anos. A seleção seguiu as diretrizes PRISMA, utilizando o acrônimo PICO para a formulação da pergunta norteadora e a ferramenta da Colaboração Cochrane para avaliação do risco de viés. Foram selecionados nove estudos que evidenciaram uma assinatura microbiana distinta em crianças com TEA, caracterizada por alterações na razão *Firmicutes/Bacteroidetes* e variação na abundância de gêneros como *Clostridium, Bacteroides* e *Bifidobacterium*. Tais alterações correlacionaram-se significativamente com a gravidade dos sintomas de autismo e com a presença de comorbidades gastrointestinais. Intervenções com probióticos e dietas específicas demonstraram potencial na modulação da microbiota e melhora clínica. Conclui-se que a disbiose intestinal desempenha um papel potencial na exacerbação de sintomas comportamentais e gastrointestinais no TEA. Intervenções voltadas à modulação da microbiota, como o uso de probióticos e ajustes dietéticos, surgem como estratégias terapêuticas complementares promissoras, embora demandem estudos clínicos mais robustos para padronização de protocolos.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro Autista; Microbiota Gastrointestinal; Eixo Intestino-Cérebro.

ABSTRACT

Autism Spectrum Disorder (ASD) presents a complex etiology involving both genetic and environmental factors. Recently, the gut-brain axis has emerged as a critical field of investigation, suggesting that gastrointestinal microbiota dysbiosis may influence the pathophysiology and severity of behavioral symptoms in autistic individuals. This study aimed to analyze the influence of gastrointestinal microbiota composition on ASD in children and youth, identifying microbial markers and assessing the impact of modulating interventions. A systematic literature review was conducted across the PubMed/MEDLINE and Cochrane Library databases, encompassing studies published within the last ten years. Selection followed the PRISMA guidelines, utilizing the PICO acronym for the formulation of the guiding question and the Cochrane Collaboration tool for risk of bias assessment. Nine studies were selected,

*Aluna da Iniciação Cientifíca, curso de Medicina da Universidade de Marília (UNIMAR)
**Docente do departamento de medicina da Universidade de Marilia – Unimar (paccola@unimar.br)

evidencing a distinct microbial signature in children with ASD, characterized by alterations in the Firmicutes/Bacteroidetes ratio and variations in the abundance of genera such as *Clostridium, Bacteroides*, and *Bifidobacterium*. Such alterations significantly correlated with the severity of autism symptoms and the presence of gastrointestinal comorbidities. Interventions involving probiotics and specific diets demonstrated potential in microbiota modulation and clinical improvement. It is concluded that intestinal dysbiosis plays a potential role in the exacerbation of behavioral and gastrointestinal symptoms in ASD. Interventions aimed at microbiota modulation, such as the use of probiotics and dietary adjustments, emerge as promising complementary therapeutic strategies, although they require more robust clinical studies for the standardization of protocols

Keywords: Autism Spectrum Disorder; Gastrointestinal Microbiota; Gut-Brain Axis.

INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição do neurodesenvolvimento caracterizada por padrões comportamentais repetitivos e desafios na comunicação social (IGLESIAS et al., 2020). Dados epidemiológicos recentes indicam uma magnitude crescente, atingindo a proporção de 1 caso para cada 36 crianças, aumento atribuído à expansão dos critérios diagnósticos e a fatores ambientais (RETUERTO et al., 2024). Embora os mecanismos fisiopatológicos não estejam totalmente elucidados, a etiologia envolve uma complexa interação multigênica e efeitos epigenéticos que moldam o fenótipo neurocomportamental (ALHARTHI et al., 2022; SO; SAVIDGE, 2024).

Indivíduos com TEA apresentam alta frequência relativa de comorbidades gastrointestinais (GI), como constipação e dor abdominal, com prevalência que varia de 9% a 90% (DSM-5, 2021). Evidências científicas sugerem que a **microbiota** intestinal desempenha um papel crucial nesse cenário, influenciando o desenvolvimento cerebral por meio do eixo cérebro-intestino (IGLESIAS et al., 2020). A formação dessa microbiota é influenciada por fatores perinatais e ambientais; por exemplo, o parto vaginal favorece a colonização pelo gênero *Lactobacillus*, enquanto o parto cesariano associa-se à predominância de *Clostridium* (ERSOZ; GULERMAN, 2019).

A disbiose inicial pode comprometer a integridade da barreira hematoencefálica, exacerbando sintomas neuropsiquiátricos (CHERNIKOVA et al., 2021). Estudos comparativos entre irmãos identificaram a presença acentuada de organismos como *Candida albicans* e gêneros como *Delftia* e *Prevotella* em pacientes com TEA, sugerindo que a modulação por probióticos e a quebra de biofilmes podem ser frentes terapêuticas promissoras (RETUERTO et al., 2024). Todavia, há incongruências nos dados sobre diversidade alfa e beta, frequentemente decorrentes da heterogeneidade metodológica e clínica (CHERNIKOVA et al., 2021).

O presente estudo busca sintetizar as evidências sobre as alterações na composição da microbiota em crianças e jovens com TEA, visando a identificação de biomarcadores diagnósticos e novas estratégias de intervenção clínica.

DESENVOLVIMENTO

Esta revisão sistemática foi conduzida sob o protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). A questão norteadora foi estruturada por meio do acrônimo PICO, focando em crianças e jovens com TEA, análise da microbiota intestinal,

comparando-a com a microbiota de indivíduos neurotípicos e identificação de biomarcadores microbianos (PAGE et al., 2021). A busca bibliográfica ocorreu nas bases PubMed/MEDLINE e Cochrane Library, abrangendo publicações até 14 de outubro de 2025. Utilizou-se os descritores *"Microbiota", "Gastrointestinal Microbiome", "Child", "Nervous System Diseases"* e *"Autism Spectrum Disorder"*, refinados pelo operador booleano *AND* e filtro temporal de 10 anos. Em relação aos critérios de elegibilidade foram incluídos estudos observacionais, ensaios clínicos e metanálises de alta qualidade metodológica, sem restrição de idioma. Artigos e revisões que apresentaram dados incompletos ou inconsistências metodológicas foram removidos. A extração de dados seguiu um roteiro estruturado contemplando autoria, características da amostra, desenho do estudo, exposição, comparadores e desfechos estatísticos. O risco de viés e a qualidade das evidências foram avaliados criteriosamente por meio da ferramenta da *Cochrane Collaboration* (HIGGINS et al., 2019).

Os estudos analisados evidenciam um desequilíbrio homeostático intestinal característico em crianças e jovens com Transtorno do Espectro Autista, embora a direção das alterações na diversidade alfa e beta apresente variações decorrentes de heterogeneidade metodológica. No que tange à composição taxonômica, observa-se frequentemente um aumento na abundância de *Bacteroidetes* concomitante a uma redução de *Firmicutes* e *Proteobacteria* (ZOU et al., 2020). Contudo, há divergências na literatura, com estudos indicando uma razão *Firmicutes*/*Bacteroidetes* (F/B) significativamente menor em pacientes com TEA e seus irmãos quando comparados a grupos controle (AHMED et al., 2020).

Em nível de gênero e espécie, pacientes com TEA apresentam maior densidade de *Bacteroides*, *Prevotella*, *Clostridioides*, *Faecalibacterium prausnitzii* e *Candida albicans* (ZOU et al., 2020; CHANG et al., 2024; VALENCIA-BUITRAGO et al., 2025). Em contrapartida, microrganismos protetores e comensais, como *Akkermansia muciniphila, Bifidobacterium* e *Escherichia coli*, demonstram-se habitualmente reduzidos (ZOU et al., 2020). No gênero *Clostridium*, destaca-se a maior prevalência de *C. difficile* e *C. bolteae*, sugerindo um perfil de colonização patogênica distinta nesta população (KANDEEL et al., 2020).

Funcionalmente, a microbiota intestinal desses indivíduos exibe prejuízos em vias metabólicas essenciais, com destaque para a degradação de lisina e o metabolismo do triptofano (ZOU et al., 2020). Análises metabolômicas correlacionam tais alterações a perfis séricos específicos, caracterizados por níveis elevados de valina e redução de ornitina e neurotransmissores, como a quinurenina (CHANG et al., 2024; WANG et al., 2020). Clinicamente, a gravidade dos sintomas do TEA apresenta correlação positiva significativa com a intensidade de manifestações gastrointestinais (6-GSI), como odor fétido das fezes e constipação (KHALIL et al., 2021). A persistência da disbiose também é vinculada ao incremento da permeabilidade intestinal, corroborada por níveis elevados de zonulina plasmática (WANG et al., 2020).

A partir disso, torna-se possível compreender alguns fatos acerca da composição da microbiota gastrointestinal em crianças e jovens com autismo. Os resultados de Zou et al. (2020) e Ahmed et al. (2020) convergem para a identificação de um desequilíbrio taxonômico, embora divirjam na magnitude da razão *Firmicutes*/*Bacteroidetes*. Essa variação é atribuída à heterogeneidade metodológica, variações geográficas e à faixa etária dos participantes, fatores que influenciam diretamente a arquitetura da microbiota (CHANG et al., 2024).

A análise em nível de espécie revelou-se fundamental para a compreensão do impacto clínico. A identificação de microrganismos como *Clostridium difficile* e *C. bolteae* exclusivamente no grupo TEA sugere que o perfil de colonização patogênica pode ser um biomarcador proeminente (KANDEEL et al., 2020). Contudo, a ausência de correlação direta entre a produção de toxinas e a gravidade dos sintomas (KHALIL et al., 2021) indica que a alteração da microbiota gastrointestinal atua em uma rede complexa de interações metabólicas, e não apenas por meio de agentes isolados.

A forte correlação entre a severidade do autismo (escores CARS) e a intensidade das disfunções gastrointestinais (6-GSI) reforça que sintomas como constipação e odor fétido das fezes não são comorbidades isoladas, mas manifestações do comprometimento da integridade intestinal (KHALIL et al., 2021). A redução de ácidos graxos de cadeia curta (AGCCs) e a alteração no metaboloma de aminoácidos, com destaque para a redução de quinurenina e elevação de valina, evidenciam como o ambiente neuroquímico é moldado pela atividade microbiana (WANG et al., 2020; CHANG et al., 2024).

As intervenções moduladoras, incluindo o uso de probióticos associados a fruto-oligossacarídeos (FOS), dietas anti-inflamatórias e modificadores de resposta biológica (Juvenil), demonstraram potencial terapêutico significativo. Tais abordagens não apenas atenuaram sintomas gastrointestinais, mas também promoveram melhorias em domínios nucleares do TEA, como comunicação e sociabilidade (WANG et al., 2020; HRNCIAROVA et al., 2024). A normalização da permeabilidade intestinal e a compactação das redes imune-microbianas indicam que a manipulação do microbioma pode mitigar estados pró-inflamatórios sistêmicos (VALENCIA-BUITRAGO et al., 2025).

Apesar do avanço, a área enfrenta desafios de padronização. A variabilidade nas técnicas de sequenciamento, o tamanho amostral reduzido de ensaios piloto e a falta de cegamento em algumas intervenções dietéticas limitam o poder estatístico das conclusões. A necessidade de estudos longitudinais rigorosos é evidente para que a modulação da microbiota transite de uma área de interesse para um protocolo clínico regulamentado e reprodutível.

CONCLUSÃO

A composição da microbiota gastrointestinal exerce uma influência multifacetada e clinicamente relevante no TEA em crianças e jovens. O desequilíbrio microbiano caracteriza-se como um componente central do transtorno, impactando diretamente o perfil metabólico, a integridade da barreira intestinal e a gravidade dos sintomas neuropsiquiátricos. Embora a literatura apresente variações taxonômicas específicas, é consensual que a homeostase intestinal está comprometida nesta população. As evidências sugerem que a modulação da microbiota, por meio de probióticos, fruto-oligossacarídeos e dietas específicas, constitui uma via terapêutica promissora para a mitigação de comorbidades gastrointestinais e o aprimoramento de domínios comportamentais. Contudo, a transição desses achados para protocolos clínicos reprodutíveis requer estudos longitudinais com maior poder amostral e padronização metodológica rigorosa. Futuras investigações devem priorizar a identificação de biomarcadores microbianos específicos e seus mecanismos de ação, visando o desenvolvimento de intervenções personalizadas e fundamentadas em evidências para o manejo do TEA.

REFERÊNCIAS

AHMED, S. A.; ELHEFNAWY, A. M.; AZOUZ, H. G.; ROSHDY, Y. S.; ASHRY, M. H.; IBRAHIM, A. E.; MEHEISSEN, M. A. Study of the gut Microbiome Profile in Children with Autism Spectrum Disorder: a Single Tertiary Hospital Experience. **Journal of Molecular Neuroscience**, v. 70, n. 6, p. 887-896, 2020. DOI: 10.1007/s12031-020-01500-3. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32062762/. Acesso em: 28 dez.2025.

ALHARTHI, A.; ALHAZMI, S.; ALBURAE, N.; BAHIELDIN, A. The human gut microbiome as a potential factor in autism spectrum disorder. International Journal of Molecular Sciences, [S.l.], v. 23, n. 3, p. 1363, 25 jan. 2022. DOI: 10.3390/ijms23031363. Disponível em: https://doi.org/10.3390/ijms23031363. Acesso em: 14 fev. 2025.

ASSOCIATION, American P. Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais - DSM-5-TR: Texto Revisado . 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2023. E-book. pág.56. ISBN 9786558820949. Disponível em: https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786558820949/. Acesso em: 14 fev. 2025.

CHANG, X.; ZHANG, Y.; CHEN, X.; LI, S.; MEI, H.; XIAO, H.; MA, X.; LIU, Z.; LI, R. Gut microbiome and serum amino acid metabolome alterations in autism spectrum disorder. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, p. 4037, 2024. DOI: 10.1038/s41598-024-54717-2. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38369656/. Acesso em: 03 jan. 2026.

CHERNIKOVA, M. A.; FLORES, G. D.; KILROY, E.; LABUS, J. S.; MAYER, E. A.; AZIZ-ZADEH, L. The brain-gut-microbiome system: pathways and implications for autism spectrum disorder. Nutrients, [S.l.], v. 13, n. 12, p. 4497, 16 dez. 2021. DOI: 10.3390/nu13124497. Disponível em: https://doi.org/10.3390/nu13124497. Acesso em: 15 fev. 2025.

HIGGINS, J. P. T.; THOMAS, J.; CHANDLER, J.; CUMPSTON, M.; LI, T.; PAGE, M. J.; WELCH, V. A. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions 2. ed. Chichester (Reino Unido): John Wiley & Sons, 2019. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/chapter-epub/10.1002/9781119536604.fmatter. Acesso em: 10 dez. 2025.

HRNCIAROVA, J.; KUBELKOVA, K.; BOSTIK, V.; RYCHLIK, I.; KARASOVA, D.; BABAK, V.; DATKOVA, M.; SIMACKOVA, K.; MACELA, A. Modulation of Gut Microbiome and Autism Symptoms of ASD Children Supplemented with Biological Response Modifier: A Randomized, Double-Blinded, Placebo-Controlled Pilot Study. **Nutrients**, v. 16, n. 13, p. 1988, 2024. DOI: 10.3390/nu16131988. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38999736/. Acesso em: 03 jan. 2026.

IGLESIAS-VÁZQUEZ, L.; VAN GINKEL RIBA, G.; ARIJA, V.; CANALS, J. Composition of gut microbiota in children with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. Nutrients, [S.l.], v. 12, n. 3, p. 792, 17 mar. 2020. DOI: 10.3390/nu12030792. Disponível em: https://doi.org/10.3390/nu12030792. Acesso em: 14 fev. 2025.

KHALIL, M.; AZOUZ, H. G.; AHMED, S. A.; GAD, H. A.; OMAR, O. M. Sensory Processing and Gastrointestinal Manifestations in Autism Spectrum Disorders: No Relation to Clostridium difficile. **Journal of Molecular Neuroscience**, v. 71, n. 1, p. 153-161, 2021. DOI: 10.1007/s12031-020-01636-2. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8538077/. Acesso em: 27 dez.2025.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 372, n. 71, 2021. DOI: 10.1136/bmj.n71. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33782057/. Acesso em: 10 dez. 2025.

RETUERTO, M.; AL-SHAKHSHIR, H.; HERRADA, J.; MCCORMICK, T. S.; GHANNOUM, M. A. Analysis of gut bacterial and fungal microbiota in children with autism spectrum disorder and their non-autistic siblings. Nutrients, [S.l.], v. 16, n. 17, p. 3004, 5 set. 2024. DOI: 10.3390/nu16173004. Disponível em: https://doi.org/10.3390/nu16173004. Acesso em: 14 fev. 2025.

SO, S. Y.; SAVIDGE, T. C. Impact of gut health and microbiome on autism spectrum disorder. Translational Pediatrics, [S.l.], v. 13, n. 6, p. 1012-1016, 30 jun. 2024. DOI: 10.21037/tp-24-84. Epub 25 jun. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.21037/tp-24-84. Acesso em: 14 fev. 2025.

VALENCIA-BUITRAGO, M.; OLIVEIRA-CARVALHO, R. D.; CARDOSO, V.; TRIVIÑO-VALENCIA, J.; SALAMANCA-DUQUE, L. M.; MARTÍNEZ-DÍAZ, V.; ZABALETA, J.; GALEANO-VANEGAS, N. F.; NARANJO-GALVIS, C. A. Metagenomic Characterization of Gut Microbiota in Children with Autism Spectrum Disorder: Microbial Signatures and Modulation by Anti-Inflammatory Diet and Probiotics. **Pharmaceuticals (Basel, Switzerland)**, v. 18, n. 9, p. 1376, 2025. DOI: 10.3390/ph18091376. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41011244/. Acesso em: 03 jan.2026.

WANG, Y.; LI, N.; YANG, J. J.; ZHAO, D. M.; CHEN, B.; ZHANG, G. Q.; CHEN, S.; CAO, R. F.; YU, H.; ZHAO, C. Y.; ZHAO, L.; GE, Y. S.; LIU, Y.; ZHANG, L. H.; HU, W.; ZHANG, L.; GAI, Z. T. Probiotics and fructo-oligosaccharide intervention modulate the microbiota-gut brain axis to improve autism spectrum reducing also the hyper-serotonergic state and the dopamine metabolism disorder. **Pharmacological Research**, v. 157, p. 104784, 2020. DOI: 10.1016/j.phrs.2020.104784. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32305492/. Acesso em: 03 jan.2026.

ZOU, R.; ZU,F.; WANG,Y.;DUAN,M.;ZHANG,Q.; ZHENG, H.. Changes in the Gut Microbiota of Children with Autism Spectrum Disorder. **Autism Research**, v. 13, n. 9, p. 1614-1625, 2020. DOI: 10.1002/aur.2358. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32830918/. Acesso em: 27 dez. 2025.

CONSUMO DE CAFEÍNA, ENERGÉTICOS E ESTIMULANTES E SUA ASSOCIAÇÃO COM DISFUNÇÃO AUTONÔMICA, QUALIDADE DO SONO E ESTRESSE EM ESTUDANTES DE MEDICINA.

GROSSE, Yasmin Vieira Torres* (PIIC/UNIMAR); GROSSE, Isadora Vieira Torres**; MONTEIRO, Lucas Dorte***; SABATINI, Camila Godoy****; TOFANO, Ricardo José*****(orientador)

RESUMO

Introdução: A vida acadêmica dos estudantes de medicina é marcada por elevada carga horária, intensa demanda cognitiva e pressão constante por desempenho, fatores que favorecem o uso frequente de substâncias estimulantes, como cafeína, bebidas energéticas e medicamentos psicoestimulantes, entre eles metilfenidato (Ritalina) e Modafinil. Essas substâncias atuam no sistema nervoso central, principalmente por meio do bloqueio dos receptores de adenosina e do aumento da liberação de neurotransmissores, como dopamina e noradrenalina, promovendo maior estado de alerta, concentração e disposição física e mental. Apesar dos benefícios percebidos no desempenho acadêmico, o uso excessivo pode desencadear importantes efeitos adversos à saúde. Entre eles destaca-se a disfunção autonômica, caracterizada pelo desequilíbrio entre os sistemas nervosos simpático e parassimpático, podendo ocasionar sintomas como taquicardia, sudorese, ansiedade, irritabilidade, distúrbios gastrointestinais, insônia e aumento do estresse. Além disso, a utilização contínua de estimulantes pode comprometer a qualidade do sono, especialmente nos estágios NREM e REM, fundamentais para a recuperação física e cognitiva. Estudos apontam que aproximadamente 74% dos estudantes de medicina fazem uso de bebidas energéticas, principalmente em períodos de maior pressão acadêmica. Apesar da consciência sobre os riscos, muitos mantêm o consumo dessas substâncias como estratégia para melhorar o rendimento. Entretanto, os efeitos crônicos desse comportamento ainda são pouco esclarecidos na literatura científica. **Objetivo:** Investigar a associação entre o consumo de estimulantes, incluindo cafeína, bebidas energéticas e medicamentos psicoestimulantes, e a presença de sintomas de disfunção autonômica, alterações na qualidade do sono e níveis de estresse percebido em estudantes de medicina, por meio da aplicação de instrumentos validados. **Metodologia:** Trata-se de um estudo observacional, analítico e de corte transversal, composto por uma amostra de 200 estudantes de medicina voluntários, com idade superior a 18 anos, no período de 2025. A coleta de dados será realizada por meio de questionários on-line validados e traduzidos, aplicados de forma remota, visando avaliar o padrão de consumo de estimulantes, a qualidade do sono, os níveis de estresse e os sintomas relacionados à disfunção autonômica.

* Discente do curso de Medicina da Universidade de Marília
** Discente do curso de Medicina da Universidade de Marília
*** Discente do curso de Medicina da Universidade de Marília
**** Discente do curso de Medicina da Universidade de Marília
***** Docente do curso de Medicina da Universidade de Marilia

Palavras chave: Cafeína; Energético; Qualidade do sono.

ABSTRACT

Introduction: The academic life of medical students is characterized by a high workload, intense cognitive demands, and constant pressure for performance, factors that favor the frequent use of stimulant substances such as caffeine, energy drinks, and psychostimulant medications, including methylphenidate (Ritalin) and Modafinil. These substances act on the central nervous system, mainly by blocking adenosine receptors and increasing the release of neurotransmitters such as dopamine and norepinephrine, promoting greater alertness, concentration, and physical and mental disposition. Despite the perceived benefits on academic performance, excessive use may trigger important adverse health effects. Among them, autonomic dysfunction stands out, characterized by an imbalance between the sympathetic and parasympathetic nervous systems, which may cause symptoms such as tachycardia, sweating, anxiety, irritability, gastrointestinal disorders, insomnia, and increased stress levels. In addition, the continuous use of stimulants may impair sleep quality, especially during the NREM and REM stages, which are essential for physical and cognitive recovery. Studies indicate that approximately 74% of medical students consume energy drinks, mainly during periods of greater academic pressure. Despite being aware of the risks, many continue consuming these substances as a strategy to improve academic performance. However, the chronic effects of this behavior remain poorly clarified in the scientific literature. **Objective:** To investigate the association between stimulant consumption, including caffeine, energy drinks, and psychostimulant medications, and the presence of autonomic dysfunction symptoms, sleep quality alterations, and perceived stress levels among medical students through validated instruments. **Methodology:** This is an observational, analytical, cross-sectional study composed of a sample of 200 volunteer medical students over 18 years old during the year 2025. Data collection will be carried out through validated and translated online questionnaires applied remotely, aiming to evaluate stimulant consumption patterns, sleep quality, stress levels, and symptoms related to autonomic dysfunction.

Keywords- Caffeine; Energy Drinks; Sleep Quality.

INTRODUÇÃO

A formação médica é reconhecida por sua alta carga de exigências cognitivas, emocionais e físicas, o que frequentemente leva estudantes a adotarem estratégias para manter a produtividade, a concentração e o estado de vigília. Dentre essas estratégias, destaca-se o consumo de substâncias estimulantes, como a cafeína, bebidas energéticas e medicamentos psicostimulantes. A cafeína, presente em produtos amplamente consumidos como café, chás e refrigerantes, é utilizada rotineiramente por estudantes com o objetivo de atenuar o cansaço e aumentar o desempenho acadêmico. Além disso, o uso de compostos presentes em bebidas energéticas — como a taurina — e medicamentos como modafinil e metilfenidato tem se tornado cada vez mais comum nesse contexto.

Embora os efeitos imediatos dessas substâncias incluam aumento da atenção, melhora do humor e da performance cognitiva, seu uso frequente ou em doses elevadas pode ocasionar efeitos adversos significativos. Dentre esses, destacam-se alterações na modulação autonômica, caracterizadas por um desequilíbrio entre os sistemas simpático e parassimpático, que se manifesta clinicamente por sintomas como taquicardia, sudorese, agitação, ansiedade, náuseas, distúrbios gastrointestinais e insônia (BRESSAN et al., 2024, p. 372–392). Tais efeitos decorrem, em grande parte, da ação dessas substâncias sobre os receptores de adenosina — especialmente os subtipos A1 e A2 —, o que resulta em maior liberação de catecolaminas, como dopamina e noradrenalina, intensificando a atividade do sistema nervoso simpático (JEE et al., 2020, p. 3080)

Além das repercussões autonômicas, o consumo de cafeína e outros estimulantes interfere diretamente na qualidade do sono. A adenosina, um neuromodulador inibitório, desempenha papel essencial na indução do sono e na regulação do ciclo circadiano. O bloqueio dos seus receptores compromete os mecanismos fisiológicos de iniciação e manutenção do sono, especialmente os estágios mais profundos (NREM e REM), o que pode resultar em sono superficial, fragmentado e pouco reparador (ALVARENGA et al., 2023). Como consequência, o indivíduo pode apresentar fadiga, déficit de memória, irritabilidade e queda no desempenho acadêmico — efeitos paradoxais frente ao objetivo inicial de aumentar a produtividade (MORGAN et al., 2017, p. 102–109).

Outro fator frequentemente associado ao uso de estimulantes é o estresse acadêmico. Estudantes de medicina estão expostos a múltiplas fontes de pressão — desde a sobrecarga de conteúdos e avaliações constantes até a necessidade de desempenho elevado em atividades práticas. Nesse contexto, o consumo de estimulantes é muitas vezes percebido como uma solução viável para lidar com a exigência contínua de resultados, mesmo que à custa de prejuízos à saúde física e mental (BUYSSE et al., 1989, p. 193–213). Estudos sugerem que esse comportamento pode agravar o estresse percebido, estabelecendo um ciclo nocivo de dependência e desgaste emocional.

Diante disso, este estudo tem como objetivo avaliar a associação entre o consumo de cafeína, bebidas energéticas e estimulantes farmacológicos com disfunção autonômica, qualidade do sono e estresse em estudantes de medicina. A investigação poderá fornecer subsídios para a elaboração de estratégias institucionais voltadas à promoção da saúde no ambiente universitário e ao uso consciente dessas substâncias, além de contribuir para o debate sobre o impacto da cultura de alta performance na saúde dos futuros profissionais da medicina.

DESENVOLVIMENTO

Trata-se de um estudo observacional, transversal e de abordagem analítica que tem como objetivo investigar a associação entre o consumo de substâncias estimulantes e a presença de sintomas de disfunção autonômica, níveis de estresse percebido e qualidade do sono em estudantes de medicina no Brasil. A pesquisa será realizada com aproximadamente 200 estudantes de medicina, maiores de 18 anos, regularmente matriculados em instituições de ensino superior brasileiras, selecionados por amostragem não probabilística por conveniência.

Serão excluídos indivíduos com diagnóstico prévio de doenças graves, como cardiopatias, doenças neurológicas ou metabólicas importantes, bem como participantes em uso de medicamentos que interfiram diretamente no sistema nervoso autônomo ou em tratamento psiquiátrico e neurológico.

A coleta de dados será realizada de forma totalmente digital, por meio de questionários on-line acessíveis em computadores e dispositivos móveis, após a leitura e aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Inicialmente, os participantes responderão a um questionário sociodemográfico e a perguntas relacionadas ao padrão de consumo de substâncias estimulantes, incluindo café, bebidas energéticas e medicamentos estimulantes, como modafinil e metilfenidato, considerando frequência, quantidade consumida e horários de utilização.

Para avaliação dos desfechos principais, serão utilizados três instrumentos validados. A Escala de Estresse Percebido (PSS-10) será aplicada para mensurar os níveis de estresse percebido, com escore variando de 0 a 40 pontos. O Composite Autonomic Symptom Score (COMPASS-31) será utilizado para avaliar sintomas de disfunção autonômica em seis domínios: ortostático, vasomotor, secretomotor, gastrointestinal, vesical e pupilar, com escore total de 0 a 100 pontos. Já o Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) será empregado para avaliar a qualidade do sono dos participantes, considerando sete componentes relacionados ao padrão de sono, cujo escore varia de 0 a 21 pontos, sendo escores mais elevados indicativos de pior qualidade do sono.

Os dados coletados serão organizados e analisados estatisticamente no software Microsoft Excel. Inicialmente, será realizada análise descritiva das variáveis, utilizando frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas e medidas de tendência central e dispersão para variáveis quantitativas. Os participantes serão classificados em grupos de baixo, moderado e elevado consumo de estimulantes, permitindo comparações entre os escores médios dos instrumentos aplicados. Além disso, serão investigadas possíveis associações entre o consumo de substâncias estimulantes, qualidade do sono, níveis de estresse e sintomas autonômicos. Será adotado nível de significância estatística de 5% ($p < 0,05$). Os resultados serão apresentados em tabelas e gráficos ilustrativos e discutidos com base na literatura científica atual. O estudo será submetido previamente ao Comitê de Ética em Pesquisa, respeitando as diretrizes da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

CONCLUSÃO

O estudo avaliou aproximadamente 200 estudantes de medicina, majoritariamente entre 20 e 25 anos, com predominância do sexo feminino e distribuição equilibrada entre os períodos do curso. A maioria não apresentava doenças crônicas, reduzindo possíveis fatores de confusão nos resultados. Observou-se elevada prevalência do consumo de cafeína, especialmente por meio do café, incorporado de forma regular à rotina acadêmica. O consumo de bebidas energéticas ocorreu de forma mais ocasional, enquanto o uso de estimulantes farmacológicos foi pouco frequente, mas presente em parte da amostra.

Os participantes apresentaram níveis moderados de estresse percebido, com relatos frequentes de sobrecarga, nervosismo e dificuldade em lidar com as demandas acadêmicas. Em relação ao sono, identificou-se comprometimento importante, caracterizado por duração inferior a sete horas por noite, aumento da latência para dormir, despertares noturnos e sensação de sono não reparador, além de sonolência diurna.

Na análise estatística, verificou-se correlação positiva entre consumo de cafeína e estresse percebido ($r = 0,24$; $p < 0,01$), indicando que maiores níveis de consumo se associam a maior estresse, embora com baixa magnitude. Também foi observada correlação negativa moderada entre consumo de cafeína e duração do sono ($r = -0,32$; $p < 0,001$), sugerindo que maiores níveis de cafeína estão relacionados à redução do tempo de sono. Não houve associação significativa entre duração do sono e estresse.

A regressão linear múltipla demonstrou que o modelo explicou cerca de 20,8% da variabilidade do estresse, porém sem significância estatística global. Os resultados sugerem que o impacto da cafeína sobre o estresse pode ocorrer de forma indireta, possivelmente mediado por alterações no sono. Apesar das limitações metodológicas, como uso de medidas autorreferidas e ausência de controle de variáveis confundidoras, o estudo reforça a relação entre consumo de cafeína, pior qualidade do sono e aumento do estresse em estudantes de medicina, destacando a necessidade de estratégias de promoção da saúde no ambiente acadêmico.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, J. V. et al. O uso de psicoestimulantes entre estudantes de uma faculdade de medicina: prevalência e fatores associados. *Revista Foco*, v. 16, n. 9, e3118, 2023. DOI: 10.54751/revistafoco.v16n9-099.

BRESSAN, T. et al. Aspectos relacionados ao perfil de consumo de bebidas energéticas por acadêmicos de medicina. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, p. 372–392, 2024.

BUYSSE, D. J. et al. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, v. 28, n. 2, p. 193–213, 1989.

JEE, H. J. et al. Effect of caffeine consumption on the risk for neurological and psychiatric disorders: sex differences in human. *Nutrients*, v. 12, n. 10, p. 3080, 2020. DOI: 10.3390/nu12103080.

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, 2017.

Medicina Veterinária

GABAPENTINA COMO ADJUVANTE NO MANEJO DA DOR PÓS-OPERATÓRIA EM CADELAS SUBMETIDAS À MASTECTOMIA UNILATERAL ESTUDO SOBRE A PERCEPÇÃO DOS TUTORES – RESULTADOS PRELIMINARES

SILVA, Felipe Bernardes da (Autor – Bolsista PIC Agrárias)[*]; LAURENTINO, Beatriz Campanari (Autora)[*]; FITTIPALDI, Gabrielle (Autora)[**]; GODOY, Marcela Otero de (Autora)[***]; SIQUEIRA, Carlos Eduardo de (Orientador)[***].

RESUMO

A dor pós-operatória em cadelas submetidas à mastectomia unilateral é um desafio significativo, impactando o bem-estar e a recuperação dos animais. A gabapentina, originalmente um anticonvulsivante, tem demonstrado potencial analgésico em humanos e animais, especialmente no controle da dor neuropática e perioperatória. Neoplasias mamárias são frequentes em cadelas, especialmente em animais idosos e não castrados precocemente. A mastectomia, embora comum, gera dor moderada a intensa, muitas vezes mal controlada com opioides e anti-inflamatórios tradicionais. Este estudo prospectivo tem como objetivo avaliar a eficácia da gabapentina como adjuvante no manejo da dor pós-operatória em cadelas submetidas à mastectomia unilateral. **Objetivo:** O desempenho experimental prevê a comparação entre dois grupos: um recebendo o protocolo analgésico convencional (dipirona e tramadol) e outro com terapia adjuvante de gabapentina (5 mg/kg VO a cada 12 horas). **Metodologia:** A pesquisa foi conduzida no Hospital Veterinário da Universidade de Marília, utilizando uma amostra de 4 cadelas diagnosticadas com neoplasias mamárias e indicadas para mastectomia unilateral. Todos os animais passaram por consulta prévia com realização de exames comprovando a possibilidade de as cadelas passarem por procedimento anestésico-cirúrgico. Após os procedimentos cirúrgicos, a avaliação da dor foi realizada por questionário padronizados aplicados aos tutores, que foi adaptado da escala de dor aguda de Glasgow. Os responsáveis foram orientados sobre como deve ser feito o preenchimento, e os questionários foram coletados nos dias 1, 2 e 10 do período pós-operatório. **Resultados:** Os critérios de avaliação incluíram conforto do animal, comportamentos apresentados, vocalização, agressividade, locomoção, defecação, micção, alimentação, repouso e percepção dos responsáveis sobre o comportamento dos animais. Desse modo, foi possível demonstrar que a gabapentina aparentemente reduz a dor pós-operatória, diminuindo a necessidade de analgesia de resgate e melhora a recuperação funcional. **Conclusão:** O estudo busca fornecer evidências científicas sobre a eficácia da gabapentina como coadjuvante em protocolos de analgesia multimodal e sua percepção pelos tutores, contribuindo para o aprimoramento do manejo da dor em procedimentos cirúrgicos oncológicos veterinários.

Palavras-chave: Cães; Dor; Gabapentina; Pós-operatório.

ABSTRACT

*Acadêmico de Medicina Veterinária, Universidade de Marília (UNIMAR)
**Médica veterinária do programa de aprimoramento profissional em clínica cirúrgica e anestesiologia, Universidade de Marília (UNIMAR)
***Docente do curso de Medicina Veterinária, Universidade de Marília (UNIMAR)
Autor correspondente: carlossiqueira@unimar.br

Postoperative pain in female dogs undergoing unilateral mastectomy is a significant challenge, directly impacting animal welfare and recovery. Gabapentin, originally developed as an anticonvulsant drug, has demonstrated analgesic potential in both humans and animals, especially in the management of neuropathic and perioperative pain. Mammary neoplasms are common in female dogs, particularly in elderly animals and those not spayed at an early age. Although mastectomy is a common surgical procedure, it causes moderate to severe pain, which is often inadequately controlled with traditional opioids and anti-inflammatory drugs alone.
This prospective study aimed to evaluate the efficacy of gabapentin as an adjuvant in the management of postoperative pain in female dogs undergoing unilateral mastectomy. **Objective:** The experimental performance compared two groups: one receiving the conventional analgesic protocol (dipyrone and tramadol) and the other receiving adjuvant gabapentin therapy (5 mg/kg orally every 12 hours). **Methodology:** The study was conducted at the Veterinary Hospital of the University of Marília, using a sample of 4 female dogs diagnosed with mammary neoplasms and indicated for unilateral mastectomy. All animals underwent prior clinical evaluation and laboratory testing to confirm their suitability for anesthetic and surgical procedures. Following surgery, pain assessment was performed using standardized questionnaires applied to the owners, adapted from the Glasgow Acute Pain Scale. The owners were instructed on the proper completion of the questionnaires, which were collected on postoperative days 1, 2, and 10. **Results:** The evaluation criteria included animal comfort, behavioral changes, vocalization, aggressiveness, locomotion, defecation, urination, feeding, rest, and the owners' perception of the animals' behavior. The results demonstrated that gabapentin significantly reduced postoperative pain, decreased the need for rescue analgesia, and improved functional recovery. **Conclusion:** This study seeks to provide scientific evidence regarding the efficacy of gabapentin as an adjunct in multimodal analgesia protocols and its perception by pet owners, contributing to the improvement of pain management in veterinary oncologic surgical procedures.

Keywords: Dogs; Pain; Gabapentin; Postoperative.

INTRODUÇÃO

O termo neoplasia tem como significado "novo crescimento". Já o termo tumor era designado originalmente ao edema promovido pela inflamação, no entanto agora é usado como sinônimo para neoplasia (KUMAR; ABBAS; ASTER, 2023). Na grande maioria, os tumores mamários são vistos em animais acima de seis anos de vida e não castradas devido influência hormonal (CABRAL, VOLKWEIS, 2017). A mastectomia em fêmeas é um procedimento cirúrgico realizado para tratamento de neoplasias mamarias e a dor após o procedimento representa um fator relevante que pode impactar tanto no bem-estar do animal quanto no sucesso do processo de recuperação cirúrgica (FOSSUM, 2021).

A dor pós operatória é considerada patológica e sendo classificada como dor moderada, em sua maioria. A mesma se manifesta por meio de alterações comportamentais, causando sofrimento e desconformo para o animal, envolvendo complexas reações fisiológicas e psicológicas (GAKIYA, 2009).

A gabapentina é um análogo estrutural do ácido y-aminobutírico (GABA), inicialmente aprovada como anticonvulsivante e indicada para tratamento de dores neuropáticas crônicas, tendo demonstrado eficácia no manejo da dor aguda (MAGDANELO; RODRÍGUEZ, 2023). Na medicina veterinária, a literatura sobre o uso da gabapentina vem se expandindo, no entanto, persistem dúvidas em relação à sua real eficácia e aos esquemas posológicos mais adequados para cada espécie (ABBASS, 2012; CHAPARRO et al., 2013; SNEDECOR et al., 2013; ZAKKAR; FRAZER; HUNT, 2013). Em cadelas, no contexto cirúrgico como em

procedimentos de mastectomia bilateral, a gabapentina tem sido utilizada como adjuvante no controle da dor pós-operatória, com potencial para reduzir a necessidade de analgésicos opioides e melhorar a recuperação (CASHMORE et al., 2009; WAGNER et al, 2010; WOLFE; POMA, 2010; AGHIGHI et al., 2012).

Este projeto possui importância pelo grau elevado de dor pós-operatória de mastectomias unilaterais totais e devido a elevada casuística de neoplasias mamárias em cadelas. Frequentemente, o controle analgésico com opioides como Dipirona (25mg/kg/TID) e Cloridrato de Tramadol (4mg/kg/BID), durante 5 dias, mostra-se insuficiente nos primeiros dias pós a cirurgia, segundo responsáveis pelos animais. Tendo isso em vista, o presente estudo identificou e avaliou o grau de dor pós-operatório de pacientes caninos submetidos ao procedimento de mastectomia unilateral total com o uso de gabapentina. Além disso, avaliou-se a eficácia e aplicabilidade de administração da gabapentina no pós-operatório, na dose de 5mg/kg, por via oral, a cada 12 horas, na identificação e controle de dor e correlacionando o grau de dor do pós-operatório imediato e do pós-operatório tardio desde o primeiro dia de pós-operatório até o décimo dia de pós-operatório. Partindo-se da hipótese de que a associação da gabapentina com o protocolo analgésico usual, proporcionará maior conforto e bem-estar aos pacientes submetidos a mastectomia unilateral total.

DESENVOLVIMENTO

Este é um estudo prospectivo, clínico e randomizado. O qual foi conduzido no Hospital Veterinário da Universidade de Marília - UNIMAR, Brasil. O protocolo experimental foi aprovado pelo Comitê de ética do Uso de Animais (CEUA) da mesma instituição onde o estudo está sendo conduzido, com o número de protocolo 14-2025. O termo de consentimento livre esclarecido (TCLE) para a participação neste estudo foi obtido para cada cadela. Foram incluídas quatro cadelas (Canis lupus familiaris L., 1758), número limitado em razão da rotina de atendimentos no hospital veterinário da universidade durante o período de realização da pesquisa. Os animais foram submetidos a exame clínico completo (avaliação de mucosas, tempo de preenchimento capilar, hidratação, ausculta cardiopulmonar, temperatura retal, avaliação dos nódulos mamários e linfonodos examináveis), além de exames pré-operatórios de rotina para tal neoplasia (hemograma, leucograma, perfil bioquímico, eletrocardiograma, citologia do nódulo, raio x de tórax e ultrassom abdominal). Para os pacientes que apresentarem cardiopatia diagnosticado ao exame clínico, estes foram encaminhados à avaliação cardiológica e/ou ecodopplercardiograma. Estando aptos a serem submetidos à cirurgia, os pacientes foram encaminhados para o procedimento de mastectomia de acordo com a localização neoplásica.

Após esse período, as cadelas foram aleatorizadas entre dois grupos experimentais denominados grupo gabapentina (GG) e grupo tramadol e dipirona (GTD).

Conseguinte, foi realizada a mastectomia na qual a escolha da técnica foi feita de acordo com o número e localização dos nódulos e escolha do cirurgião responsável, bem como protocolo anestésico, porém seguindo o mesmo protocolo analgésico no período perioperatório, composto de metadona 0,2 mg/kg IM como medicação pré-anestésica e anestesia tumescente como bloqueio anestésico.

Todos os animais receberam antibióticos de amplo espectro, analgésicos e antinflamatórios não esteroidais no período pós operatório imediato. Todos os animais receberam prescrição analgésica para casa, contendo: cloridrato de tramadol (5 mg/kg) e dipirona (25 mg/kg), ambos pela via oral. No GG, foi acrescentado na prescrição o uso de gabapentina (5 mg/kg), BID também pela via oral. A critério de discussão foram observadas, avaliadas e documentadas as possíveis complicações pós-operatórias: hematoma, edema, seroma, enfisema subcutâneo, infecção e deiscência de pontos.

Após explicação das prescrições, a coleta de dados foi realizada por meio de formulário aplicado aos responsáveis, abordando o comportamento, dor e recuperação dos animais, sendo realizados nos seguintes momentos: 24 (M1), 48 (M2) e 240 (M3) horas após procedimento. As respostas, obtidas foram analisadas e comparadas entre os grupos.

CONCLUSÃO

Das quatro cadelas que foram submetidas à mastectomia, sendo três do GG (animal 1, 2 e 4) e uma do GTD (animal 3). A análise dos questionários aplicados aos responsáveis demonstrou diferenças importantes na percepção de dor e comportamento entre os grupos. Todas passaram pelo procedimento de mastectomia unilateral total, com localização dos nódulos variando entre as glândulas mamárias M1 a M5.

Após procedimento cirúrgico e recuperação, foi entregue o questionário constituído por 13 questões que investigavam sinais de dor, alterações comportamentais, dentre outros. O questionário de avaliação pós-cirúrgica tem como objetivo identificar o comportamento e o bem-estar do animal ao decorrer das horas após o procedimento. O responsável teve que observar se o paciente estava confortável ou apresentou sinais de desconforto, como inquietação, apatia, medo, depressão ou tensão. Também é avaliado se houve vocalização (choro, gemido, grito), sinais de agressividade ou atenção excessiva à ferida cirúrgica, como lamber ou morder o local. Além disso, verificando se o animal apresentou alterações na movimentação, dificuldades para defecar ou urinar, e mudanças no apetite. O questionário inclui ainda se o paciente utilizou roupa cirúrgica ou cone, se manteve o repouso recomendado e se o tutor percebeu necessidade de administrar medicação para dor. Por fim, avaliou-se, na percepção do responsável, se o animal apresentou comportamento dentro da normalidade nas primeiras horas após a cirurgia.

O mesmo foi respondido em três períodos distintos: nas primeiras 24 horas, 48 horas após a cirurgia e 10 dias após o procedimento.

Nas primeiras 24 horas após a cirurgia, os animais do GG apresentaram sinais leves de desconforto, sem vocalização intensa ou agressividade. O Animal 3, do GTD apresentou sinais compatíveis com dor aguda, indicando maior sensibilidade e desconforto no período imediato pós-operatório.

Após 48 horas, o grupo com o uso da gabapentina, mostraram melhora no comportamento e na movimentação. Apenas o Animal 1 manteve discreta agitação, sem necessidade de ajuste medicamentoso. O Animal 3 continuou apresentando desconforto, reforçando o efeito analgésico adjuvante da gabapentina quando associada aos anti-inflamatórios e analgésicos convencionais.

No décimo dia pós-operatório, os Animais 1, 2 e 4 exibiram comportamento próximo ao normal. O Animal 3 manteve sinais de desconforto leve e comportamento agressivo, mesmo após o período de recuperação esperado. Os resultados apresentados são parciais, tendo em vista que a pesquisa ainda está em andamento, pois o estudo depende da rotina de casos que são atendidos no hospital veterinário e necessidade de aceitação dos tutores na participação.

Os resultados sinalizam que a gabapentina pode proporcionar maior conforto e melhor controle da dor aguda após a mastectomia. A avaliação comportamental pelos responsáveis pelos animais mostrou-se prática e eficaz para acompanhar a recuperação em casa, complementando a observação clínica veterinária.

REFERÊNCIAS

ABBASS, K. Efficacy of gabapentin for treatment of adults with phantom limb pain. **Ann Pharmacother**, v. 42, n. 12, p. 1707-1711, 2012. DOI: https://doi.org/10.1345/aph.1Q793.

CABRAL, L. A.; VOLKWEIS, F.S. Terapêutica clínico-cirúrgica de neoplasias mamárias em cadelas. **Revet – Revista Científica do Curso de Medicina Veterinária – FACIPLAC.** Brasília, v.4, n.2, p.17. 2017.

CASHMORE, R. G.; HARCOUT-BROWN, T. R.; FREEMAN, P. M.; JEFFERY, N. D.; GRANGER, N. Clinical diagnosis and treatment of suspected neuropathic pain in three dogs. **Australian Veterinary Journal**, v. 87, n. 1, p. 45-50, 2009. DOI: **https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2008.00379.x**.

CHAPARRO, L. E.; SMITH, S. A.; MOORE, R. A.; WIFFEN, P. J.; GILRON, I. Pharmacotherapy for the prevention of chronic pain after surgery in adults. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 7, CD008307. DOI: **https://doi.org/10.1002/14651858.CD008307.pub2**.

FOSSUM, Theresa W. Cirurgia de Pequenos Animais. 5. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2021. E-book. p.746. ISBN 9788595157859. Disponível em: https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595157859/. Acesso em: 17 abr. 2025.

GAKIYA, Hugo Higa et al. **Estudo comparativo entre o uso de eletroacupuntura e morfina para controle de dor pós-operatória em cadelas submetidas à mastectomia**. 2009.

KUMAR, Vinay; ABBAS, Abul K.; ASTER, Jon C. Robbins & Cotran Patologia: **Bases Patológicas das Doenças**. 10. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2023. E-book. p.273. ISBN 9788595159174. Disponível em: https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595159174/. Acesso em: 16 abr. 2025.

MAGDANELO, E. L. L. H. B.; CELEITA RODRÍGUEZ, N. **REVISÃO DE LITERATURA: USO DE GABAPENTINA E PREGABALINA EM CÃES E GATOS NA DOR AGUDA E CRÔNICA**. Veterinária e Zootecnia, Botucatu, v. 30, p. 1–10, 2023. DOI: 10.35172/rvz.2023.v30.1543. Disponível em: https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/1543. Acesso em: 17 abr. 2025.

SNEDECOR, S. J.; SUDHARSHAN, L.; CAPPELLERI, J. C.; SADOSKY, A.; DESAI, P.; JULUNDHWALA, Y. L.; BOTTEMAN, M. Systematic review and comparison of pharmacologic therapies for neuropathic pain associated with spinal cord injury. **Journal of Pain Research**, v. 6, p. 539-547, 2013. DOI: https://doi.org/10.2147/JPR.S45966.

PRODUÇÃO DE SESAMÓIDES PROXIMAIS DE EQUINOS MEDIANTE A TÉCNICA DE ENGENHARIA DE TECIDOS

MARZOLA, Giovanna Pires*; ABUNA, Rodrigo Paolo Flores**; MIGLINO, Maria Angélica***;(orientador)

RESUMO

As fraturas dos ossos sesamoides proximais representam importante causa de claudicação e redução do desempenho atlético em equinos devido à elevada demanda biomecânica exercida sobre essas estruturas. Diante das limitações dos tratamentos convencionais e da reduzida capacidade regenerativa em defeitos extensos, estratégias baseadas em engenharia tecidual têm sido exploradas para o desenvolvimento de biomateriais osteorregenerativos mais eficientes. Nesse contexto, este estudo avaliou o potencial do periósteo equino descelularizado como biomaterial bioativo para regeneração óssea, associando análises estruturais, imunohistoquímicas, comparativas da matriz extracelular (MEC) e biomodelagem tridimensional aplicada aos sesamoides proximais equinos. Foram realizadas análises por microscopia eletrônica de varredura (MEV), imunohistoquímica para fibronectina e colágenos tipos I, III e IV, além de análise semiquantitativa baseada em revisão bibliográfica para comparação funcional entre MEC periosteal e óssea. Os resultados demonstraram que o protocolo de descelularização promoveu remoção celular eficiente, preservando parcialmente a arquitetura fibrilar e aumentando a porosidade tecidual, características favoráveis à adesão celular e recelularização. A imunohistoquímica evidenciou manutenção parcial de componentes estruturais relacionados à organização matricial e angiogênese. A análise comparativa revelou que o periósteo apresenta assinatura molecular enriquecida em proteínas matricelulares, como periostina e tenascina-C, além de maior abundância relativa de colágenos associados à mecanotransdução e remodelação tecidual, sugerindo maior atividade biológica quando comparado ao tecido ósseo mineralizado. Paralelamente, a biomodelagem tridimensional permitiu a obtenção de modelos anatômicos personalizados, reforçando o potencial translacional do periósteo descelularizado para aplicações em medicina regenerativa veterinária.

Palavras-chave: bioengenharia tecidual; periósteo; regeneração óssea

ABSTRACT

Proximal sesamoid bone fractures are an important cause of lameness and reduced athletic performance in horses due to the intense biomechanical demands imposed on these structures. Given the limitations of conventional treatments and the restricted regenerative capacity of extensive bone defects, tissue engineering strategies have emerged as promising alternatives for developing more efficient osteoregenerative biomaterials. In this context, this study evaluated the potential of decellularized equine periosteum as a bioactive biomaterial for bone regeneration by combining structural analyses, immunohistochemistry, extracellular matrix (ECM) comparisons, and three-dimensional biomodeling applied to equine proximal sesamoid bones. Scanning electron microscopy (SEM), immunohistochemical analyses for fibronectin

*Giovanna Pires Marzola, Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília
**Rodrigo Paolo Flores Abuna, Pós-doutorando da Universidade de Marília
***Maria Angélica Miglino, Docente PPGMV e PPGIS da Universidade de Marília

and collagen types I, III, and IV, and a semi-quantitative literature-based analysis comparing periosteal and bone ECM composition were performed. The results demonstrated that the decellularization protocol efficiently removed cellular components while partially preserving the fibrillar architecture and increasing tissue porosity, features considered favorable for cell adhesion and scaffold recellularization. Immunohistochemical findings revealed partial preservation of structural components associated with matrix organization and angiogenesis. Comparative analyses showed that periosteal ECM presents a molecular signature enriched in matricellular proteins, including periostin and tenascin-C, as well as a greater relative abundance of collagens involved in mechanotransduction and tissue remodeling, suggesting greater biological activity compared to mineralized bone tissue. Additionally, three-dimensional biomodeling enabled the production of anatomically customized models, reinforcing the translational potential of decellularized periosteum for applications in veterinary regenerative medicine.

Keywords: bone regeneration; periosteum; tissue engineering.

INTRODUÇÃO

As lesões musculoesqueléticas representam importante causa de perda funcional e redução do desempenho atlético em equinos, especialmente em animais submetidos a elevadas cargas biomecânicas. Entre elas, as fraturas dos ossos sesamoides proximais apresentam grande relevância clínica devido à associação com claudicação severa, comprometimento locomotor e prognóstico frequentemente desfavorável (REED; BAYLY; SELLON, 2021). Essas estruturas exercem funções essenciais na estabilização do aparelho suspensor do boleto, absorção de impacto e redistribuição de forças durante a locomoção, estando continuamente submetidas a tensões compressivas e trativas intensas (DYCE; SACK; WENSING, 2010). Embora o tecido ósseo apresente capacidade natural de remodelação, fraturas extensas frequentemente excedem o potencial regenerativo fisiológico, limitando a eficácia dos tratamentos convencionais (BERTONE, 2011). Nesse contexto, a bioengenharia tecidual emerge como alternativa promissora ao integrar biomateriais, scaffolds bioativos, bioimpressão tridimensional e estratégias regenerativas voltadas à restauração estrutural e funcional dos tecidos lesionados (ROSSETTI et al., 2017).

A matriz extracelular (MEC) constitui um microambiente tridimensional dinâmico composto por proteínas estruturais, glicoproteínas, proteoglicanos e fatores bioativos capazes de regular adesão celular, proliferação, diferenciação, mecanotransdução e remodelação tecidual, atuando simultaneamente como suporte estrutural e plataforma de sinalização celular (FRANTZ; STEWART; WEAVER, 2010; HYNES, 2009). A MEC descelularizada vem sendo amplamente explorada na engenharia tecidual devido à preservação de componentes bioativos e da arquitetura nativa após remoção celular (BADYLAK, 2007). Tanto o tecido ósseo quanto o periósteo representam fontes relevantes de MEC para aplicações osteorregenerativas; entretanto, apresentam diferenças estruturais, mecânicas e moleculares importantes (ZHANG et al., 2020).

O periósteo consiste em uma membrana conjuntiva especializada formada por camada fibrosa externa e camada cambial interna rica em células progenitoras osteogênicas, vascularização e proteínas relacionadas à regeneração óssea. Durante o reparo de fraturas, atua como reservatório de células-tronco esqueléticas e participa ativamente da formação do calo ósseo (POSTHUMUS et al., 2016). Estudos demonstram que sua MEC apresenta assinatura molecular específica enriquecida em proteínas matricelulares, como periostina, tenascina-C, colágeno tipo III e colágeno tipo VI, associadas à mecanossensibilidade, angiogênese, modulação imunológica e ativação osteogênica (THEOCHARIS et al., 2016; POSTHUMUS et al., 2016). Em contraste, a MEC óssea apresenta predominância de colágeno tipo I mineralizado e proteínas relacionadas à

resistência biomecânica e mineralização, incluindo proteínas da família SIBLING, osteopontina e osteonectina (ZHANG et al., 2020). Assim, compreender diferenças proteômicas e funcionais entre MEC óssea e periosteal torna-se essencial para o desenvolvimento de biomateriais biomiméticos voltados à regeneração óssea.

Paralelamente, avanços em biomodelagem tridimensional, reconstrução anatômica digital e biofabricação têm ampliado a personalização de estratégias regenerativas. A utilização de tomografia computadorizada associada à segmentação digital permite obtenção de modelos anatômicos específicos com maior fidelidade morfológica e biomecânica, especialmente para estruturas complexas, como os ossos sesamoides proximais equinos (WONG et al., 2023). Dessa forma, a integração entre engenharia tecidual, modelagem tridimensional e bioimpressão representa abordagem promissora para o desenvolvimento de scaffolds osteorregenerativos personalizados, capazes de reproduzir propriedades anatômicas, estruturais e biológicas do tecido nativo. Assim, associar a caracterização estrutural e molecular da MEC periosteal às estratégias de biomodelagem tridimensional pode contribuir para o desenvolvimento de biomateriais aplicáveis à regeneração de defeitos ósseos complexos em equinos atletas (HENKEL et al., 2013; O'BRIEN, 2011).

DESENVOLVIMENTO

1. Descelularização do Periósteo

A matriz extracelular (MEC) descelularizada tem sido amplamente aplicada na bioengenharia tecidual devido à preservação de componentes estruturais e bioativos envolvidos em adesão, migração e diferenciação celular (BADYLAK, 2007; KIM et al., 2017). Para comparação entre tecidos, amostras ósseas provenientes de osso sesamoide/metacarpo e amostras de periósteo foram submetidas a protocolos distintos de processamento. O tecido ósseo exigiu etapa prévia de descalcificação utilizando EDTA 10% (pH 7,2–7,4) ou ácido nítrico 5% (pH 7,2–7,4), seguida de descelularização detergente-enzimática utilizando SDS 0,5% e Triton X-100 1%. O processamento ósseo apresentou maior duração devido à elevada mineralização, demandando aproximadamente 1–3 meses para descalcificação e 5 dias adicionais para descelularização.

Em contraste, o periósteo dispensou etapas prolongadas de descalcificação, sendo completamente processado em aproximadamente 3 dias, demonstrando vantagem metodológica associada à menor mineralização e maior plasticidade estrutural (FROST, 1987; ZHANG et al., 2020). A maior preservação estrutural e redução do tempo de processamento reforçam o potencial osteorregenerativo da MEC periosteal.

2. Caracterização da Descelularização: Histologia, MEV, Imunohistoquímica e Quantificação de DNA

A eficiência da descelularização foi avaliada por histologia, microscopia eletrônica de varredura (MEV), imunohistoquímica e quantificação de DNA genômico residual. As análises histológicas por hematoxilina-eosina e tricrômico de Masson evidenciaram redução celular significativa associada à preservação parcial da arquitetura fibrilar extracelular. Na MEV, o periósteo descelularizado apresentou maior exposição das fibras colágenas e aumento da porosidade, características desejáveis para difusão de nutrientes e futura recelularização (POSTHUMUS et al., 2016).

A quantificação de DNA residual foi utilizada como critério objetivo para validação do protocolo, considerando como referência valores inferiores a 50 ng de DNA/mg de tecido seco ou MEC seca, limite amplamente utilizado para biomateriais descelularizados. O periósteo apresentou remoção eficiente do material genético residual quando comparado ao tecido ósseo, reforçando maior eficiência de processamento.

A imunohistoquímica demonstrou manutenção parcial de fibronectina e colágenos tipos I, III e IV após o processamento. A persistência desses componentes possui relevância funcional por contribuir para adesão celular, remodelação tecidual, vascularização e regeneração óssea (FRANTZ; STEWART; WEAVER, 2010).

3. Estudo Comparativo Proteico entre MEC do Periósteo e MEC do tecido ósseo
A comparação proteica entre MEC periosteal e óssea foi realizada por estratégia semiquantitativa baseada em literatura. Foram incluídos 60 estudos publicados entre 1993–2025, incluindo artigos originais, revisões sistemáticas, meta-análises e revisões narrativas relevantes. Os componentes matriciais foram organizados em categorias funcionais: colágenos, proteínas matricelulares, proteoglicanos, glicoproteínas, proteínas SIBLING, fatores de crescimento, componentes mineralizados e proteínas associadas à MEC. Cada componente foi pontuado independentemente para cada tecido considerando quatro critérios: presença tecidual, especificidade, frequência de relato e relevância funcional. Posteriormente, os escores foram convertidos em associação relativa tecidual, permitindo comparação funcional entre os tecidos.
A MEC óssea apresentou predomínio de colágeno tipo I, hidroxiapatita, osteocalcina, osteonectina/SPARC e proteínas SIBLING relacionadas à mineralização (ZHANG et al., 2020). Em contraste, o periósteo apresentou enriquecimento relativo de periostina, tenascina-C, colágenos tipos III e VI, fibronectina, BMPs/TGF-β, decorina e biglicano, componentes associados à mecanossensibilidade, ativação celular e reparação óssea (POSTHUMUS et al., 2016; THEOCHARIS et al., 2016). Os resultados indicam perfil molecular mais associado à regeneração e sinalização biológica para a MEC periosteal.

4. Modelagem Tridimensional e Bioimpressão do Osso Sesamoide
Estratégias de biomodelagem tridimensional foram utilizadas para obtenção de scaffolds personalizados aplicados aos sesamoides proximais equinos. O pipeline consistiu em aquisição tomográfica por MDCT, segmentação digital utilizando InVesalius® e 3D Slicer®, refinamento geométrico em Meshmixer® e impressão experimental utilizando bioimpressora TissueStart™. A modelagem permitiu obtenção de biomodelos anatômicos em escala real, com elevada fidelidade geométrica e potencial aplicação em biomecânica experimental e biofabricação. A associação entre biomodelagem tridimensional, bioimpressão e MEC periosteal descelularizada possibilita o desenvolvimento de scaffolds biomiméticos personalizados, capazes de reproduzir propriedades anatômicas, biomecânicas e biológicas dos sesamoides proximais equinos, ampliando aplicações em medicina regenerativa veterinária para lesões ósseas complexas.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos e a literatura revisada demonstram que o periósteo equino representa uma fonte altamente promissora de matriz extracelular para aplicações em bioengenharia tecidual óssea. A associação entre análises morfológicas, imunohistoquímicas e dados proteômicos evidenciou que o protocolo de descelularização foi eficiente na remoção celular, preservando parcialmente componentes estruturais importantes da matriz extracelular, como fibronectina, colágenos tipos I, III e IV, além da arquitetura fibrilar do tecido.
As análises por microscopia eletrônica de varredura demonstraram aumento da porosidade e maior exposição das fibras colágenas após o processamento, características consideradas favoráveis para adesão celular, difusão de nutrientes e futura recelularização dos scaffolds. Paralelamente, a manutenção parcial da imunomarcação para proteínas estruturais e da membrana basal vascular reforça o potencial biológico da MEC periosteal como substrato bioativo aplicável em estratégias regenerativas ósseas.

Além disso, os dados da literatura evidenciam que a MEC periosteal apresenta assinatura molecular específica enriquecida em periostina, tenascina-C, colágeno tipo III e colágeno tipo VI, proteínas diretamente relacionadas à mecanotransdução, ativação de células-tronco esqueléticas, angiogênese e modulação inflamatória durante o reparo ósseo (POSTHUMUS et al., 2016; THEOCHARIS et al., 2016). Essas características diferenciam o periósteo da matriz óssea mineralizada convencional, tornando-o particularmente interessante para aplicações em engenharia de tecidos e medicina regenerativa.

Paralelamente, a integração entre modelagem tomográfica, segmentação digital e impressão tridimensional permitiu o desenvolvimento de modelos anatômicos personalizados de sesamoides proximais equinos com elevada fidelidade geométrica e potencial aplicação em biofabricação, biomecânica experimental e planejamento regenerativo. O pipeline envolvendo MDCT, softwares de reconstrução tridimensional e impressão-teste mostrou-se viável, acessível e reprodutível, estabelecendo importante base metodológica para futuras aplicações envolvendo biotintas osteocondutivas e scaffolds híbridos personalizados.

Dessa forma, a associação entre matriz extracelular periosteal descelularizada, biomodelagem tridimensional e bioengenharia tecidual representa abordagem inovadora e translacional para o desenvolvimento de biomateriais osteorregenerativos aplicáveis ao tratamento de fraturas complexas em equinos atletas, especialmente aquelas envolvendo os ossos sesamoides proximais. Estudos futuros envolvendo recelularização, bioimpressão tridimensional e validação biomecânica poderão ampliar o potencial clínico dessas estratégias na medicina regenerativa veterinária.

REFERÊNCIAS

BADYLAK, S. F. The extracellular matrix as a biologic scaffold material. Biomaterials, v. 28, n. 25, p. 3587-3593, 2007.

BERTONE, A. L. Principles of bone healing. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, v. 27, n. 1, p. 1-14, 2011.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. Tratado de anatomia veterinária. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

FRANTZ, C.; STEWART, K. M.; WEAVER, V. M. The extracellular matrix at a glance. Journal of Cell Science, v. 123, n. 24, p. 4195-4200, 2010.

FROST, H. M. Bone “mass” and the “mechanostat”: a proposal. The Anatomical Record, v. 219, p. 1–9, 1987.

HENKEL, J., Woodruff, M. A., Epari, D. R., Steck, R., Glatt, V., DIckinson, I. C., Choong, P. F. M., Schuetz, M. A., & Hutmacher, Di. W. (2013). Bone Regeneration Based on Tissue Engineering Conceptions-A 21st Century Perspective. In *Bone Research* (Vol. 1, pp. 216–248). Sichuan University. https://doi.org/10.4248/BR201303002

HYNES, R. O. The extracellular matrix: not just pretty fibrils. Science, v. 326, n. 5957, p. 1216-1219, 2009.

KIM, B. S. et al. Decellularized extracellular matrix: emerging applications in regenerative medicine. Biomaterials Research, v. 21, n. 25, p. 1-8, 2017.

O'BRIEN, F. J. Biomaterials and scaffolds for tissue engineering. Materials Today, v. 14, n. 3, p. 88-95, 2011.

POSTHUMUS, M. et al. Periostin and extracellular matrix remodeling in skeletal repair. Matrix Biology, v. 52-54, p. 113-124, 2016.

REED, S. M.; BAYLY, W. M.; SELLON, D. C. Equine Internal Medicine. 4. ed. St. Louis: Elsevier, 2021.

ROSSETTI, T. et al. Engineering strategies for bone regeneration in veterinary medicine. Tissue Engineering Part B, v. 23, n. 6, p. 567-580, 2017.

SORUSHANOVA, A. et al. The collagen suprafamily: from biosynthesis to advanced biomaterial development. Advanced Materials, v. 31, n. 1, p. e1801651, 2019.

THEOCHARIS, A. D. et al. Extracellular matrix structure. Advanced Drug Delivery Reviews, v. 97, p. 4-27, 2016.

WONG, S. K., Yee, M. M. F., Chin, K. Y., & Ima-Nirwana, S. (2023). A Review of the Application of Natural and Synthetic Scaffolds in Bone Regeneration. In *Journal of Functional Biomaterials* (Vol. 14, Issue 5). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/jfb14050286

WRIGHT, I. Equine orthopedic regenerative medicine. Equine Veterinary Education, v. 32, n. 7, p. 354-366, 2020.

ZHANG, Y. et al. Decellularized extracellular matrix in bone tissue engineering: advances, challenges, and future perspectives. Acta Biomaterialia, v. 105, p. 1-16, 2020.

EFICÁCIA DO BLOQUEIO BILATERAL DO NERVO PUDENDO EM GATOS (FELIS CATUS) COM OBSTRUÇÃO URETRAL: ESTUDO RETROSPECTIVO

LOPES, Laura Beatriz (Autora – Bolsista PIC Geral)*; BARBOSA Andressa dos Santos (Autora)*; FITTIPALDI, Gabrielle (Autora)*; AMEMIYA, Maria Fernanda Gonçalves Gomes (Autora)*; BOCCALETTI, Maria Julia Tebet (Coorientadora)**; SIQUEIRA, Carlos Eduardo de (Orientador)**

RESUMO

Uma das casuísticas mais comuns do trato urinário de felinos machos é a obstrução uretral, sendo uma afecção urológica emergencial potencialmente fatal da doença do trato urinário inferior de felinos (DTUIF) por conta da anúria, pode ser causada por alguns fatores como decorrência de urólitos, mucoproteínas, neoplasias e transtornos funcionais da musculatura podendo ser completo ou parcial A obstrução causa um processo inflamatório com presença de minerais nas vias urinárias. Os pacientes com maior incidência são felinos adultos jovens ou de meia idade por conta das características anatômicas. Alguns fatores predisponentes são sedentarismo, sobrepeso, estresse e dieta inadequada o manejo analgésico é de extrema importância para evitar desconforto e sofrimento O bloqueio bilateral do nervo pudendo com lidocaína é uma alternativa anestésica muito utilizada na desobstrução urinária, por ser uma alternativa que possui vantagens em questão de facilidade na execução e de segurança farmacológica. Dessa maneira, o presente trabalho possui como objetivo avaliar a eficácia do bloqueio do nervo pudendo em gatos machos com obstrução uretral. Foi realizado um estudo retrospectivo dos prontuários da Clínica Veterinária da Universidade de Marília de gatos machos diagnosticados com obstrução uretral, onde foi realizado o bloqueio bilateral do nervo pudendo utilizando a lidocaína de fevereiro de 2024 a fevereiro de 2026. Foi avaliado de acordo com os sinais clínicos e os exames complementares, fazendo uma comparação do pré e pós a desobstrução uretral e levado em conta o uso de alguma outra anestesia adicional. Dos animais avaliados a grande maioria teve uma resposta positiva, provando a eficácia do bloqueio bilateral do nervo pudendo, se mostrando ser uma técnica segura e uma boa sedação.

Palavras chave: Bloqueio anestésico; DTUIF; Desobstrução uretral.

ABSTRACT

One of the most common conditions affecting the urinary tract of male cats is urethral obstruction, an emergency urological disorder and a potentially fatal manifestation of Feline Lower Urinary Tract Disease (FLUTD) due to anuria. It may be caused by several factors, including uroliths, mucoprotein plugs, neoplasms, and functional disorders of the urethral musculature, and may occur as either a complete or partial obstruction. The obstruction leads

* Acadêmica de Medicina Veterinária, Universidade de Marília (UNIMAR)

** Docente do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Marília (UNIMAR)

to an inflammatory process associated with the presence of minerals within the urinary tract. Young adult and middle-aged male cats are the most frequently affected patients due to their anatomical characteristics. Predisposing factors include a sedentary lifestyle, obesity, stress, and an inadequate diet. Appropriate pain management is essential to prevent discomfort and suffering. Bilateral pudendal nerve block with lidocaine is a widely used anesthetic technique during urinary catheterization and relief of urethral obstruction, as it offers advantages regarding ease of execution and pharmacological safety. Therefore, the present study aimed to evaluate the effectiveness of pudendal nerve block in male cats with urethral obstruction. A retrospective study was conducted using medical records from the Veterinary Clinic of the University of Marília, including male cats diagnosed with urethral obstruction that underwent bilateral pudendal nerve block with lidocaine between February 2024 and February 2026. The animals were evaluated according to their clinical signs and complementary examinations, comparing findings before and after urethral catheterization and considering the use of any additional anesthetic protocols. Most of the evaluated animals showed a positive response, demonstrating the effectiveness of bilateral pudendal nerve block. The technique proved to be safe and provided adequate sedation for the procedure.

Keywords- Anesthetic block; FLUTD; Urethral obstruction relief.

INTRODUÇÃO

A obstrução uretral é uma emergência frequente rotina clínica de pequenos animais, afetando, principalmente, os machos, devido às características anatômicas específicas de sua uretra, apresentando uma redução do lúmen desde a saída da vesícula urinária até o pênis. (SOUZA et al, 2025, p.26)

Segundo Montanhm et al (2019), a obstrução física da uretra ocorre por causa idiopática (53%), urólitos (29%), plugs uretrais (18%), áreas mais constritas da uretra, neoplasia ou espasmos uretrais. O risco desta afecção está relacionado com os distúrbios sistêmicos concomitantes, pois pode ocorrer uma azotemia pós-renal grave associada a desequilíbrio hidroeletrolítico. Além disso, o felino pode apresentar entrangúria, periúria e lambedura excessiva da genitália. (SAMPAIO et al, 2020)

O diagnóstico é baseado na anamnese e sinais clínicos, exame físico, exames laboratoriais, exames de imagem, urinálise e urocultura. (OLIVEIRA, 2024, p.13)

O prognóstico depende do tempo de obstrução, de complicações e sua gravidade, como a azotemia e consequências da insuficiência renal. (MARTINS et al, 2013, p.2351)

Estudos mostram que o bloqueio do nervo pudendo oferece analgesia peniana e uretral para realização de procedimentos ambulatoriais e cirúrgicos. (VASCONCELOS, 2019, p.6) O nervo pudendo possui origem no ramo ventral do terceiro nervo espinhal sacral, sobretudo de S1 a S3, sendo um nervo misto, formado por fibras sensoriais e motoras, suas funções englobam o controle da micção, defecação e atividade sexual. Nos machos tem ação motora no músculo retrator do pênis e uretra, estendendo-se como nervo dorsal do pênis, ramificando e inervando a glande. (SILVA et al, 2023, p. 2)

Os anestésicos locais são um grupo de compostos químicos que se ligam de forma reversível aos canais de sódio das células nervosas e bloqueiam a transmissão de impulsos, reduzindo ou impedindo a dor ou impulsos nociceptivos durante procedimentos clínicos ou cirúrgicos. O anestésico é infiltrado no componente sensorial do nervo pudendo, bloqueando o nervo sensorial cranial e dorsal do pênis, proporcionando uma analgesia confiável nos gatos. (OLIVEIRA, 2017, p.17) O anestésico local mais utilizado é a lidocaína, uma amina da xilidina, sobre forma de cloridrato. Possui moderada lipossolubilidade, é uma solução estável com potencia e duração moderadas e alto poder de penetração. (MASSONE, 2019, p.27).

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia do bloqueio bilateral do nervo pudendo em gatos machos submetidos à desobstrução uretral, por meio da comparação dos parâmetros clínicos e laboratoriais antes e após o procedimento.

DESENVOLVIMENTO

Foi realizado um estudo retrospectivo dos prontuários da Clínica Veterinária da Universidade de Marília (UNIMAR), a partir da análise de felinos machos diagnosticados com obstrução uretral e submetidos ao bloqueio bilateral do nervo pudendo utilizando lidocaína, no período de fevereiro de 2024 à fevereiro de 2026. Foram incluídos no estudo gatos machos, castrados ou não, diagnosticados com obstrução uretral, que foram submetidos ao bloqueio bilateral do nervo pudendo utilizando lidocaína como parte do manejo clínico. Apenas pacientes cujos prontuários médicos estejam completos foram considerados para análise.

Para a análise, foram coletadas informações dos prontuários dos gatos atendidos que incluem identificação e características (idade, peso, raça, status reprodutivo, condição corporal e doenças preexistentes), histórico clínico relacionado à obstrução uretral (tempo de evolução dos sinais clínicos e tratamentos prévios), parâmetros na triagem (frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura retal e avaliação da hidratação), além dos detalhes do procedimento de bloqueio do nervo pudendo (dose e volume de lidocaína administrados e presença ou não de complicações imediatas). Também foram registrados dados referentes à facilidade de passagem da sonda uretral, complicações pós-operatórias, tempo de recuperação e evolução clínica do paciente (alta hospitalar ou óbito). A análise estatística dos dados coletados será conduzida utilizando métodos como taxa de sucesso, falha ou complicações relacionadas ao bloqueio e a obstrução uretral, se houve necessidade de sedação adicional, sinais de dor, recorrência do quadro de obstrução e/ou efeitos adversos. Ao avaliar possíveis associações foram levados em conta fatores dos pacientes como idade, peso e gravidade da obstrução uretral, permitindo uma visão geral da taxa de sucesso do procedimento e dos eventos adversos envolvidos.

CONCLUSÃO

Dos animais avaliados, grande parte tiveram uma melhora significativa após a desobstrução com a técnica do bloqueio bilateral do nervo pudendo. Observou-se redução na frequência de sinais clínicos urinários, como anúria, disúria, estrangúria e hematúria, indicando recuperação

da função urinária e alívio da obstrução. Entre essas variáveis, a estrangúria apresentou diferença estatisticamente significativa, sugerindo que o procedimento contribuiu para a diminuição do esforço miccional e para o restabelecimento do fluxo urinário.

Em relação aos parâmetros laboratoriais, verificou-se redução dos casos de azotemia, hiperproteinemia e eritrocitose após o tratamento. A melhora desses indicadores pode estar relacionada à correção da desidratação e ao restabelecimento da taxa de filtração glomerular após a resolução da obstrução uretral. A hiperproteinemia e a eritrocitose apresentaram diferenças significativas entre os momentos avaliados, reforçando a eficácia do protocolo terapêutico na estabilização dos pacientes.

Também foi observada redução das alterações hematológicas, incluindo leucopenia, leucocitose/neutrofilia e trombocitopenia.

As modificações dos exames podem refletir a diminuição do processo inflamatório e do estresse fisiológico desencadeados pela obstrução uretral. A melhora dos parâmetros clínicos e laboratoriais após a intervenção demonstra que a desobstrução associada ao bloqueio do nervo pudendo contribuiu para a recuperação dos animais, promovendo maior conforto e favorecendo o retorno da função urinária normal. Logo o bloqueio bilateral do nervo pudendo se apresenta sendo uma alternativa anestésica segura e eficaz.

Tabela 1. Diferenças estatísticas do pré e pós desobstrução uretral.Fonte Hospital veterinário da UNIMAR

Variável	Antes (n)	Depois (n)	p
Anúria 6	0	0,332	
Disúria4	1	0,181	
Estrangúria	2	0	0,027*
Hematúria	5	1	0,302
Êmese 3	0	0,061	
Hiporexia	5	2	0,423
Bexigoma	5	1	0,302
Azotemia	5	0	0,211
Leucocitose/Neutrofilia	3	0	0,061
Trombocitopenia	3	0	0,061
Hiperproteinemia	1	0	0,009*
Eritrocitose	2	0	0,027*
Leucopenia	1	1	0,016*

* Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

REFERÊNCIAS

DE OLIVEIRA SAMPAIO, Keytyanne; ALEIXO, Grazielle Anahy de Sousa; SOUSA-FILHO, Reginaldo Pereira de; SILVA, Ellen Cordeiro Bento da. OBSTRUÇÃO URETRAL EM GATO. Veterinária e Zootecnia, Botucatu, v. 27, p. 1–12, 2020. DOI: 10.35172/rvz.2020.v27.531. Disponível em: https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/531. Acesso em: 26 maio. 2026.

OLIVEIRA, Lídia Virgínia da Silva Xavier de. Estudo comparativo de duas doses de lidocaína 2% para bloqueio do nervo pudendo em gatos. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos, 2017.

MARTINS, Gisele Salengue et al. Clinical, laboratory and ultrassonography evaluation feline with lower urinary tract disease. Semina: Ciências Agrárias, [S. l.], v. 34, n. 5, p. 2349–2356, 2013. DOI: 10.5433/1679-0359.2013v34n5p2349. Disponível em: https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/9418. Acesso em: 26 may. 2026.

MASSONE, Flavio. Anestesiologia Veterinária - Farmacologia e Técnicas. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. E-book. p.27. ISBN 9788527734882. Acesso em: 26 mai. 2026.

MONTANHIM, G. L. et al. Protocolo emergencial para manejo clínico de obstrução uretral em felinos. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 22-28, 2019.

SILVA, Patrícia; RODRIGUES, Renata Ramos; ARAÚJO, Magda Lima Chagas;

FERREIRA, Érica Letícia Bastos; PARENTE, André Tiago Ibiapina. Bloqueio bilateral do nervo pudendo com levobupivacaína para desobstrução uretral em gato: Relato de caso. Pubvet, v. 18, n. 01, p. e1536, 2023. DOI: 10.31533/pubvet.v18n01e1536. Disponível em: https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/3414. Acesso em: 26 maio. 2026.

SOARES, Dalanio Gomes; MORAIS, Monalisa Correia de; COSTA, Edla Iris de Sousa. Abordagem integrada na obstrução uretral em felinos machos: aspectos clínicos e anestésicos – revisão de literatura. Juazeiro do Norte: Centro Universitário Leão Sampaio (UNILEÃO), 2024. Disponível em: https://sis.unileao.edu.br/uploads/3/MEDICINA-VETERINARIA/MV103.pdf. Acesso em: 29 maio 2026.

SOUSA, Vanessa Luiz de. Manejo da obstrução uretral em felino: relato de caso. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, Urutaí, 2025.

VASCONCELOS, Kath Freire de. Bases anatômicas para o bloqueio do nervo pudendo em gatos (Felis catus Linnaeus, 1758) - estudo cadavérico. 2019. 60f. (Tese de Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Centro de Saúde e Tecnologia Rural,

Universidade Federal de Campina Grande - Patos - Paraíba - Brasil, 2019. Disponível em: https://dspace.sti.ufcg.edu.br/handle/riufcg/25560

ANÁLISE HEMATOLÓGICA E HISTOPATOLÓGICA DE RATOS WISTAR SUBMETIDOS A SEDAÇÃO FARMACOLÓGICA COM SOBREDOSE DE DIMENIDRINATO E CLORIDRATO DE PIRIDOXINA – RESULTADOS PRELIMINARES

OLÉA, Marcelo Brandão Simões (Autor - Bolsista PIC Geral) [*]; CAMIDELLI, Gustavo Wain (Autor)[*]; SABINO, Laura Beatriz (Autora)[*]; PAULA, Sther Rodrigues de (Autora)[*]; TREVELINO, Thayla (Autora)[*]; SIQUEIRA, Carlos Eduardo de (Orientador)[**].

RESUMO

O avanço das ciências veterinárias e a crescente preocupação com o bem-estar animal têm impulsionado a busca por alternativas farmacológicas que promovam sedação segura durante procedimentos clínicos e experimentais. Nesse contexto, o dimenidrinato, amplamente utilizado como antiemético em humanos, apresenta propriedades sedativas decorrentes de sua ação anti-histamínica, porém seus efeitos em animais ainda são pouco descritos na literatura. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficácia sedativa da associação entre dimenidrinato e cloridrato de piridoxina, bem como seus possíveis efeitos hematológicos, bioquímicos e histopatológicos em ratos Wistar.

Foram utilizados doze ratos machos, distribuídos aleatoriamente em dois grupos experimentais. O grupo controle recebeu solução salina por via oral, enquanto o grupo tratado recebeu dimenidrinato associado ao cloridrato de piridoxina na dose de 10 mg/kg, seguindo protocolo previamente aprovado pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade de Marília. Após a administração dos tratamentos, os animais foram avaliados quanto ao grau de sedação utilizando uma escala adaptada de Salamone et al. (1996), que permitiu classificar a intensidade dos efeitos sedativos observados.

Ao término do período experimental, foram coletadas amostras sanguíneas para realização de hemograma e análises bioquímicas séricas, incluindo as dosagens de alanina aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST), ureia, creatinina e cálcio. Posteriormente, os animais foram submetidos à eutanásia para coleta de fragmentos hepáticos e renais destinados à avaliação histopatológica.

Os resultados demonstraram que os animais tratados apresentaram sedação variando de leve a intensa, confirmando o potencial sedativo da associação estudada. Não foram observadas alterações significativas nos parâmetros hematológicos entre os grupos. Entretanto, houve aumento dos níveis séricos de AST, ALT e ureia nos animais tratados, sugerindo possível comprometimento hepático e renal. A avaliação histopatológica revelou áreas de congestão vascular, degeneração hidrópica e lipidose no fígado, além de congestão do parênquima, focos hemorrágicos e infiltrado inflamatório nos rins. Conclui-se que a associação entre dimenidrinato e cloridrato de piridoxina apresenta efeito sedativo eficaz em ratos Wistar, porém pode promover alterações hepáticas e renais quando administrada em doses elevadas.

Palavras-chave: Animais de Laboratório. Técnicas de Laboratório Clínico. Sedativos.

*Acadêmico de Medicina Veterinária, Universidade de Marília (UNIMAR)
**Docente do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Marília (UNIMAR)
Autor correspondente: oleamarcelo17@gmail.com

ABSTRACT

Advances in veterinary science and growing concern for animal welfare have driven the search for pharmacological alternatives that promote safe sedation during clinical and experimental procedures. In this context, dimenhydrinate, widely used as an antiemetic in humans, has sedative properties due to its antihistamine action, but its effects in animals are still poorly described in the literature. Thus, the present study aimed to evaluate the sedative efficacy of the combination of dimenhydrinate and pyridoxine hydrochloride, as well as its possible hematological, biochemical, and histopathological effects in Wistar rats.

Twelve male rats were used, randomly distributed into two experimental groups. The control group received saline solution orally, while the treated group received dimenhydrinate associated with pyridoxine hydrochloride at a dose of 10 mg/kg, following a protocol previously approved by the National Council for the Control of Animal Experimentation (CONCEA) and the Ethics Committee on the Use of Animals (CEUA) of the University of Marília. Following treatment administration, the animals were assessed for sedation levels using a scale adapted from Salamone et al. (1996), which allowed for the classification of the intensity of the observed sedative effects.

At the end of the experimental period, blood samples were collected for complete blood count and serum biochemical analyses, including alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), urea, creatinine, and calcium levels. Subsequently, the animals were euthanized for the collection of liver and kidney fragments for histopathological evaluation.

The results demonstrated that the treated animals presented sedation ranging from mild to intense, confirming the sedative potential of the studied combination. No significant alterations were observed in hematological parameters between the groups. However, there was an increase in serum levels of AST, ALT, and urea in the treated animals, suggesting possible hepatic and renal impairment. Histopathological evaluation revealed areas of vascular congestion, hydropic degeneration, and lipidosis in the liver, as well as parenchymal congestion, hemorrhagic foci, and inflammatory infiltrate in the kidneys. It is concluded that the combination of dimenhydrinate and pyridoxine hydrochloride has an effective sedative effect in Wistar rats, but may promote hepatic and renal alterations when administered in high doses.

Keywords: Animals, Laboratory. Clinical Laboratory Techniques. Sedatives.

INTRODUÇÃO

Devido ao avanço das ciências, o comportamento canino vem sendo, cada vez mais, estudado, permitindo identificar as formas de agir dos animais e entender o porquê de tais comportamentos (ROSSI, 2009). Atualmente, os animais podem ser submetidos a situações que geram estresse, o qual pode desencadear mecanismos neurobiológicos com sérias consequências para a saúde física e emocional dos mesmos (DURHAN, 2003). A falta de conhecimento sobre o comportamento natural dos animais pode predispor a doenças, visto que, em felinos, o estresse está relacionado a alterações físicas (HORWITZ; RODAN, 2018), enquanto em cães, as alterações são menos evidentes, mas o estresse também está presente.

Situações de estresse podem ocorrer, especialmente, durante visitas ao veterinário ou internações, pois os animais se encontram em ambientes desconhecidos e longe de seus tutores primários (ALMEIDA, 2021). O conceito de bem-estar animal, que envolve uma condição fisiológica e psicológica onde o animal é capaz de se adaptar ao local em que vive, satisfazendo suas necessidades e sobrevivência (CONCEA, 2012), demonstra que a diminuição do estresse é crucial tanto para a segurança do profissional quanto do animal, além de proporcionar uma experiência mais tranquila aos tutores (WELFARE QUALITY, 2009).

Neste contexto, surgiu a necessidade de estudar o uso de sedativos, como o dimenidrinato, para reduzir o estresse de animais de companhia durante esses momentos. O dimenidrinato, já utilizado rotineiramente na medicina humana e veterinária para tratamento de náuseas e vômitos, tem efeitos sedativos comprovados, mas ainda carece de estudos sobre suas doses, tempo de ação e duração em pequenos animais (VITAMEDIC, 2019). O dimenidrinato atua na inibição da acetilcolina no sistema vestibular e reticular, afetando funções como memória, aprendizado, atenção e sono, o que leva a um efeito sedativo (BRAINFARMA).

Diante disso, o uso do dimenidrinato como sedativo pode ser uma alternativa promissora para a clínica veterinária, visto que seu uso já é comprovado na medicina veterinária e humana. Além disso, a avaliação de possíveis efeitos adversos, como alterações hematológicas, bioquímicas e histopatológicas, se faz necessária para garantir a segurança e eficácia do medicamento em pequenos animais. Este estudo tem como objetivo avaliar as alterações hematológicas, bioquímicas e histopatológicas do uso de sobredoses de dimenidrinato e cloridrato de piridoxina como sedativo em ratos Wistar, para comprovar a eficácia sedativa do medicamento, bem como identificar possíveis efeitos adversos em animais de laboratório. Parte-se da hipótese de que o uso da sobredose do medicamento não causará alterações laboratoriais e histopatológicas relevantes.

DESENVOLVIMENTO

O presente estudo foi desenvolvido seguindo as diretrizes éticas estabelecidas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e com a aprovação prévia pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade (Protocolo n° 11/2025). O procedimento experimental foi realizado de forma estruturada e minuciosa, seguindo as normas para a realização de pesquisas com animais de laboratório.

Foram utilizados 12 ratos Wistar machos, com peso médio de 250 gramas, provenientes do Biotério da Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA). Os animais foram alojados em condições controladas, com temperatura mantida a 22 ± 2°C, umidade relativa do ar de 60 ± 5% e ciclo claro/escuro de 12 horas, para garantir o conforto e o bem-estar dos mesmos durante o período experimental. Cada caixa de alojamento continha cinco animais e foi realizada a troca da maravalha e limpeza das gaiolas a cada 3 dias, para manter a higiene e evitar possíveis estresses relacionados ao ambiente. A adaptação ao ambiente de laboratório ocorreu por um período de 30 dias, permitindo que os ratos se habituassem às condições antes do início do experimento.

Após o período de ambientação, os animais foram divididos em dois grupos experimentais: grupo controle (GC), com dois animais, que receberam solução salina estéril a 0,9% (0,3 ml por animal, via gavagem), e grupo tratamento (GT), com 10 animais, que recebeu uma sobredose de dimenidrinato associado ao cloridrato de piridoxina, na dose de 10 mg/kg, também por via oral, em volume total de 0,3 ml. Para administração, o fármaco foi diluído em solução de cloreto de sódio a 0,9%, garantindo que o volume para gavagem fosse adequado para a

correta deposição gástrica. Após a administração, foi aguardado um intervalo de aproximadamente 15 minutos para o início dos efeitos farmacológicos.

Os animais foram então avaliados para o grau de sedação com o auxílio da escala de classificação de sedação adaptada de Salamone et al. (1996), que consiste em uma escala de 6 pontos variando de 0 a 5. Um observador avaliou o comportamento dos animais e atribuiu a pontuação numérica. As classificações foram as seguintes: 5 – acordado, ativo: boa locomoção, empinando, movimentos de cabeça ou limpeza; 4 – acordado, inativo: olhos totalmente abertos, cabeça erguida, pouca ou nenhuma locomoção, empinando ou limpeza, postura normal; 3 – sedação leve: olhos parcialmente fechados, cabeça um pouco abaixada, locomoção prejudicada incluindo postura anormal, uso de apenas alguns membros, arrastando e tropeçando; 2 – sedação moderada: cabeça quase ou completamente abaixada, olhos parcialmente fechados, postura achatada, nenhum movimento espontâneo; 1 – sedação pesada: olhos quase fechados, perda do reflexo de endireitamento; 0 – adormecido: olhos totalmente fechados, corpo relaxado, dormindo. Foram determinados escores de 3 a 0 para que os animais fossem anestesiados para as coletas das variáveis.

Com o animal sob anestesia inalatória com isofluorano, este foi posicionado em decúbito dorsal no centro de uma placa de parafina, com os membros torácicos estendidos e fixados por meio de barbantes. Após a imobilização, foi realizada a antissepsia do tórax com algodão ou gaze embebidos em álcool etílico a 70%. Em seguida, a agulha foi inserida no lado esquerdo da cartilagem xifoide, próximo à base do esterno, formando um ângulo de aproximadamente 20 a 30 graus em relação ao plano corporal do animal. A introdução da agulha foi realizada lentamente, com aplicação de leve pressão negativa no êmbolo da seringa. A aspiração do sangue foi realizada de forma contínua e lenta até a interrupção do fluxo. O sangue coletado foi acondicionado em tubos contendo anticoagulante EDTA para posterior análise hematológica, com ênfase na avaliação de leucócitos, eritrócitos, plaquetas e índices hematimétricos. O sangue também foi acondicionado em tubos sem EDTA para posterior análise de enzimas bioquímicas, para avaliação de possíveis alterações nos parâmetros hepáticos e renais, como as dosagens de ALT (alanina aminotransferase), AST (aspartato aminotransferase), creatinina, ureia e cálcio. Esses parâmetros foram analisados para observar possíveis efeitos adversos sistêmicos do medicamento, como alterações nas funções hepáticas e renais.

Ato contínuo, os animais foram submetidos à eutanásia sob anestesia geral com isofluorano, seguida de injeção de tiopental sódico (200 mg/kg, via intraperitoneal), de acordo com os procedimentos éticos para minimização de sofrimento animal (BRASIL, 2016). Após a eutanásia, os animais foram dissecados para realização de necrópsia e coleta de amostras dos órgãos responsáveis pela metabolização e excreção do fármaco (fígado e rins) para análise histopatológica. As amostras foram fixadas em formalina a 10%, processadas e embebidas em parafina. Cortes histológicos foram realizados e corados com hematoxilina e eosina (H&E) para avaliação microscópica dos possíveis efeitos do dimenidrinato nos tecidos.

Após o processamento das amostras e avaliação microscópica dos cortes histológicos, foram observadas alterações teciduais nos órgãos analisados. Nos fragmentos hepáticos, as principais alterações encontradas foram áreas de congestão de vasos sanguíneos, degeneração hidrópica dos hepatócitos e lipidose hepática. Já nos fragmentos renais, observaram-se congestão do parênquima renal, áreas focais de hemorragia e infiltrado inflamatório discreto.

s alterações observadas sugerem que a administração de altas doses de dimenidrinato associado ao cloridrato de piridoxina pode estar relacionada ao desenvolvimento de lesões hepáticas e

renais. A congestão vascular observada em ambos os órgãos pode indicar alterações circulatórias decorrentes da sobrecarga funcional associada ao metabolismo e à excreção do fármaco. Além disso, a degeneração hidrópica e a lipidose hepática podem estar associadas a alterações metabólicas e lesões celulares reversíveis. Nos rins, a presença de hemorragias e infiltrado inflamatório sugere possível comprometimento vascular e resposta inflamatória local.

Entretanto, os achados histopatológicos devem ser interpretados com cautela, uma vez que diversos fatores experimentais podem ter contribuído para as alterações observadas. Durante parte do período experimental, os animais permaneceram em caixas individuais para realização dos testes comportamentais, condição distinta do comportamento natural dos ratos Wistar, que são animais gregários e apresentam melhor adaptação quando mantidos em grupos. O isolamento social é reconhecido como um importante fator estressor, capaz de desencadear alterações fisiológicas, hormonais e imunológicas que podem influenciar a morfologia dos tecidos.

Além disso, os animais foram submetidos a procedimentos de manejo, contenção física, administração dos tratamentos e avaliações experimentais, situações que também podem contribuir para o aumento dos níveis de estresse. Outro fator relevante foi a ocorrência de temperaturas ambientais elevadas durante parte do experimento, podendo desencadear estresse térmico. Esse tipo de estresse pode provocar alterações circulatórias, metabólicas e inflamatórias capazes de favorecer a ocorrência de congestão vascular, hemorragias e lesões celulares em órgãos como fígado e rins.

Adicionalmente, deve-se considerar a possibilidade de alterações pós-morte. Apesar da utilização de protocolo de eutanásia adequado e aprovado eticamente, envolvendo anestesia com isofluorano seguida da administração de tiopental sódico, algumas alterações microscópicas podem surgir após a morte do animal e durante o processamento histológico dos tecidos. Fenômenos pós-mortem, como congestão vascular, hemorragias discretas, vacuolização citoplasmática e alterações degenerativas iniciais, podem contribuir para parte dos achados observados. Dessa forma, embora as alterações encontradas sugiram um possível efeito tóxico do dimenidrinato em doses elevadas, não é possível afirmar que todas as lesões observadas sejam decorrentes exclusivamente da ação do medicamento, uma vez que fatores relacionados ao estresse experimental, às condições ambientais e às alterações pós-morte também podem ter influenciado os resultados.

As variáveis quantitativas foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey para comparação entre pares de médias, ao nível de 5% de significância. Para as variáveis subjetivas, foi empregado o teste de Kruskal-Wallis e o teste de Dunn para comparação entre pares de medianas.

CONCLUSÃO

Os resultados preliminares mostraram variações individuais no nível de sedação, reforçando a hipótese de que o metabolismo influencia a resposta ao fármaco. A pesquisa sugere que o dimenidrinato pode ser uma alternativa viável para promover tranquilidade em pequenos animais, contribuindo para a redução do estresse em ambientes clínicos e promovendo o bem-estar animal.

Durante o período experimental, no qual os animais foram submetidos ao uso de dimenidrinato associado ao cloridrato de piridoxina, foi realizado o monitoramento de seu comportamento em

labirintos. Essa observação permitiu a análise de diferentes níveis de sedação, classificados conforme a escala desenvolvida para o estudo. Os níveis de sedação variaram de 1 a 3, sendo o nível 1 considerado uma sedação intensa, caracterizada por olhos fechados e perda do reflexo de endireitamento. O nível 2 foi definido como sedação moderada, em que o animal apresentava cabeça baixa ou completamente abaixada, olhos parcialmente fechados, postura achatada e ausência de movimentação. Já o nível 3 correspondeu a uma sedação leve, na qual o animal mantinha os olhos parcialmente fechados, a cabeça ligeiramente baixa e apresentava locomoção prejudicada.

Os resultados observados indicaram que os níveis de sedação atingiram as expectativas do projeto, uma vez que os animais se mantiveram dentro dos parâmetros previamente estabelecidos. Como resultado parcial, constatou-se uma resposta positiva à sedação, o que sugere o potencial uso dessas substâncias na clínica médica de pequenos animais. A dosagem de 10 mg/kg proporcionou resultados satisfatórios do ponto de vista sedativo.

Em relação à análise hematológica, não houve diferenças significativas entre os valores encontrados no grupo controle (GC) e no grupo tratamento (GT). Quanto aos parâmetros bioquímicos séricos, foram observadas alterações relacionadas à função hepática e renal, principalmente nos valores de AST, ALT e ureia, sugerindo possíveis efeitos adversos decorrentes da administração de doses elevadas do dimenidrinato associado ao cloridrato de piridoxina.

O resultado da histopatologia dos fragmentos renais e hepáticos apresentou algumas alterações microscópicas. As principais alterações hepáticas observadas foram áreas de congestão de vasos sanguíneos, degeneração hidrópica dos hepatócitos e lipidose hepática. Já as alterações renais consistiram em congestão do parênquima renal, áreas focais de hemorragia e infiltrado inflamatório, conforme demonstrado nos gráficos apresentados.

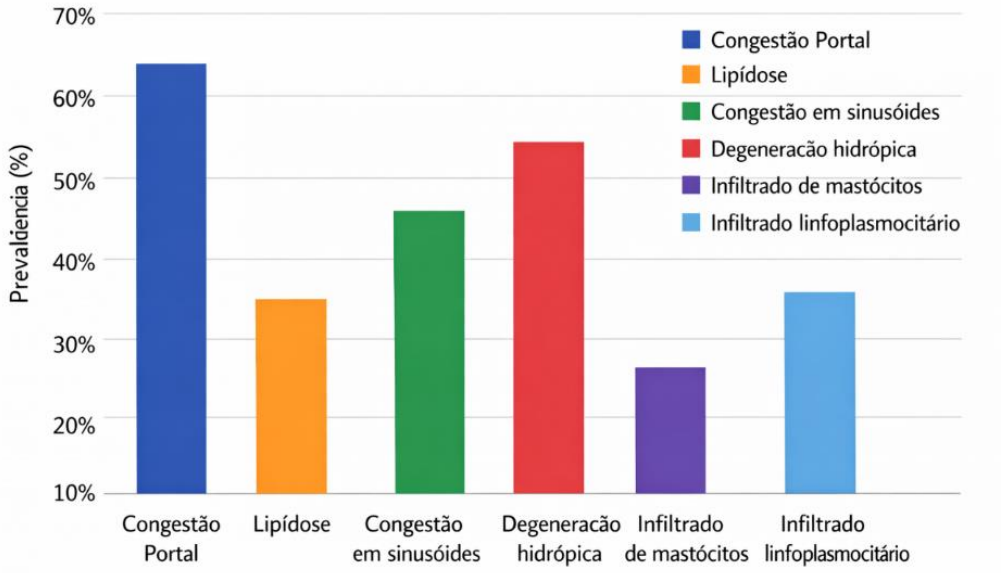


Figura 1. Gráfico das alterações histopatológicas observadas no fígado.

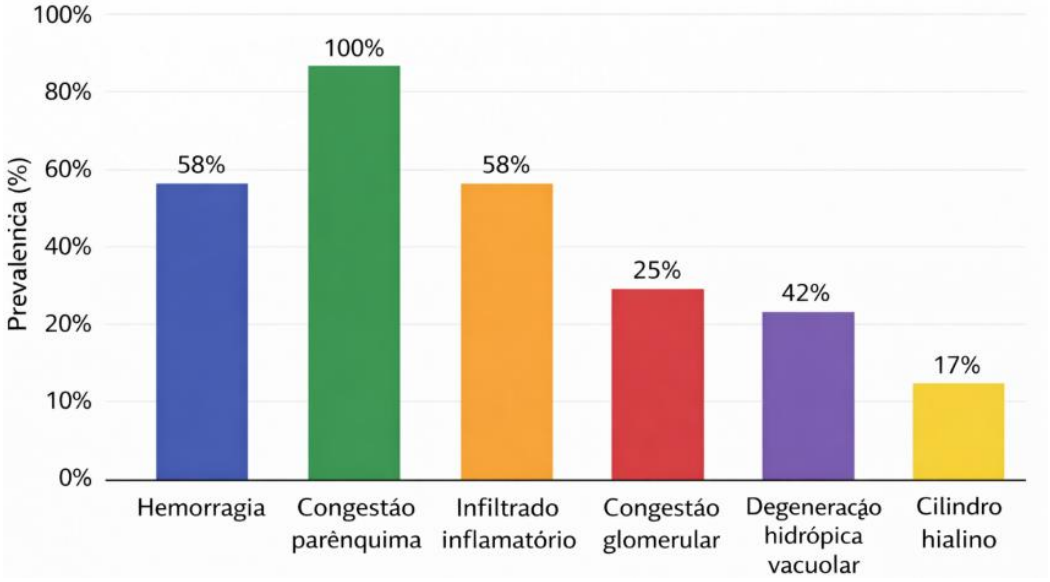


Figura 2. Gráfico das alterações histopatológicas observadas no rim.

Os achados observados sugerem que a administração de altas doses de dimenidrinato associado ao cloridrato de piridoxina pode estar relacionada ao desenvolvimento de alterações hepáticas e renais. A congestão vascular observada no fígado e nos rins pode indicar alterações circulatórias decorrentes da sobrecarga funcional desses órgãos, enquanto a degeneração hidrópica e a lipidose hepática podem estar associadas a distúrbios metabólicos e lesão celular reversível. Nos rins, a presença de hemorragia e infiltrado inflamatório sugere possível comprometimento vascular e resposta inflamatória tecidual.

Entretanto, os resultados devem ser interpretados com cautela, uma vez que as alterações observadas não podem ser atribuídas exclusivamente ao uso do dimenidrinato. Durante o período experimental, os animais permaneceram temporariamente em caixas individuais, condição que difere do comportamento natural dos ratos Wistar. Esses animais são naturalmente gregários e apresentam melhor adaptação quando mantidos em grupos. O isolamento social é reconhecido como um fator estressor capaz de desencadear alterações fisiológicas, hormonais e imunológicas que podem influenciar diretamente a morfologia dos tecidos.

Além disso, os animais foram submetidos a procedimentos de manejo, contenção física, administração dos tratamentos, avaliações comportamentais e coletas biológicas. Essas intervenções podem promover respostas fisiológicas relacionadas ao estresse, influenciando parâmetros clínicos, laboratoriais e histopatológicos. Outro fator relevante foi a ocorrência de temperaturas ambientais elevadas durante parte do período experimental. O estresse térmico pode provocar alterações hemodinâmicas, inflamatórias e metabólicas, favorecendo a ocorrência de congestão vascular, hemorragias e lesões celulares em diversos órgãos, especialmente fígado e rins.

Também deve ser considerada a possibilidade de alterações pós-morte. Apesar de o protocolo de eutanásia ter seguido as recomendações éticas vigentes, utilizando anestesia com isofluorano seguida de administração de tiopental sódico, alterações histológicas podem ocorrer entre o momento da morte e a adequada fixação dos tecidos. Fenômenos pós-mortem, como congestão vascular, hemorragias discretas, vacuolização citoplasmática, degeneração celular inicial e

autólise tecidual, podem contribuir para alguns dos achados observados nas lâminas histológicas.

Dessa forma, embora as alterações encontradas sugiram um possível efeito tóxico do dimenidrinato associado ao cloridrato de piridoxina quando administrado em doses elevadas, não é possível atribuir todas as lesões observadas exclusivamente ao medicamento. O isolamento social dos animais, o manejo experimental, o estresse térmico e as alterações pós-morte constituem fatores potencialmente capazes de influenciar os resultados histopatológicos.

Conclui-se que a sobredose de dimenidrinato associado ao cloridrato de piridoxina promoveu sedação efetiva nos animais avaliados, porém seu uso em doses elevadas deve ser realizado com cautela, uma vez que foram observadas alterações bioquímicas e histopatológicas compatíveis com possível comprometimento hepático e renal. No entanto, estudos adicionais com maior número de animais e controle mais rigoroso das variáveis ambientais são necessários para determinar com maior precisão a participação direta do fármaco no desenvolvimento dessas lesões.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. **Stress psicogênico no cão hospitalizado**. Universidade de Brasilia, p1, 2021

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Resolução Normativa nº 37, de 15 de fevereiro de 2018**. Baixa a Diretriz da Prática de Eutanásia do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA. Diário Oficial da União. Brasília, 21 de novembro de 2016, seção I, p. 5.

DUMAN, R. **Neuronal damage and protection in the pathophysiology and treatment of psychiatric illness: Stress and depression. Dialogues in clinical neuroscience**, v. 11, p. 239– 255, 2009.

HORWITZ, Debra F.; RODAN, Ilona. **Behavioral awareness in the feline consultation: Understanding physical and emotional health. Journal of feline medicine and surgery**,

v. 20, n. 5, p. 423-436, 2018.

ROSSI, A. **Comportamento canino: como entender, interpretar e influenciar o comportamento dos cães.** Universidade Federal de Viçosa, 2008

VITAMEDIC Indústria Farmacêutica Ltda. 2019. **Dimenidrinato + cloridrato de piridoxina.** Solução oral, gotas. Bula.

WELFARE QUALITY, 2009. **Welfare Quality assessment protocol for cattle. Welfare Quality Consortium: Lelystad, Netherlands**.

EFEITO DO TABAGISMO PASSIVO NA RADIOGRAFIA TORÁCICA EM FELINOS.

AMEMIYA, Maria Fernanda Gonçalves Gomes*; LOPES, Laura*; BOCCALETTI, Maria Julia Tebet**(co-orientadora); DE SIQUEIRA, Carlos Eduardo**(orientador)

RESUMO

O tabagismo é um hábito muito presente na sociedade, e pode causar dependência do usuário, mas algo que muitos tabagistas não têm consciência é como este hábito pode afetar todos em volta, não só os humanos mas também os animais de estimação, podendo causar doenças respiratórias muitas vezes com progressão silenciosa mas que a longo prazo podem causar insuficiências respiratórias graves. Por isso é importante salientar a conscientização destes tutores, pois o médico veterinário também tem papel de extrema importância na saúde única. O presente trabalho tem como objetivo comparar gatos que possuem contato com tutores fumantes com gatos que não possuem, por meio da radiografia torácica e analisar quanto este tabagismo passivo interfere diretamente nos animais de curto a longo prazo de exposição. O objetivo do trabalho consiste em avaliar a radiografia torácica de felinos expostos ao tabagismo passivo para identificar possíveis alterações e classificar do padrão pulmonar. Foram avaliados 20 felinos, sendo 10 gatos pertencentes ao grupo controle, sem exposição ao tabagismo passivo, e 10 gatos do grupo exposto ao tabagismo. A análise foi realizada através de radiografias torácicas nas projeções laterolateral direita, laterolateral esquerda e ventrodorsal, juntamente com o questionário ambiental passado ao responsável. Como resultado, 90% dos felinos expostos ao tabagismo passivo apresentaram padrão pulmonar bronquial, mesmo com ausência de sintomas respiratórios. Portando, a exposição à fumaça pode estar associada ao desenvolvimento de alterações pulmonares em felinos, mostrando a importância da conscientização dos tutores quanto ao risco do tabagismo passivo para a saúde dos animais.

Palavras chave: tabagismo, felinos, radiografia.

ABSTRACT

Smoking is a habit that is highly prevalent in society and can cause dependence in users. However, many smokers are unaware of how this habit can affect everyone around them, not only humans but also companion animals, causing respiratory diseases that often progress silently and may lead to severe respiratory insufficiency in the long term. Therefore, is essential to prevent discomfort and suffering. Bilateral pudendal nerve block with lidocaine is a widely used anesthetic technique during urinary catheterization and relief of urethral obstruction, as it offers advantages regarding ease of execution and pharmacological safety. Therefore, tit is important to raise awareness among pet owners, as veterinarians also play an essential role in One Health. The present study aimed to compare cats exposed to smoking owners with cats not exposed to smoking owners through thoracic radiography and to analyze the extent to which passive smoking directly affects animals in both short- and long-term exposure. The objective of this study was to evaluate thoracic radiographs of felines exposed to passive smoking in

* Acadêmica de Medicina Veterinária, Universidade de Marília (UNIMAR)
** Docente do Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Marília (UNIMAR)

order to identify possible alterations and classify pulmonary patterns. Twenty felines were evaluated, including 10 cats belonging to the control group, without exposure to passive smoking, and 10 cats belonging to the exposed group. The analysis was performed using thoracic radiographs obtained in right lateral, left lateral, and ventrodorsal projections, together with information obtained from an environmental questionnaire completed by the owners. As a result, 90% of the felines exposed to passive smoking presented a bronchial pulmonary pattern, even in the absence of respiratory clinical signs. It was concluded that exposure to cigarette smoke may be associated with the development of pulmonary alterations in felines, highlighting the importance of increasing owner awareness regarding the risks of passive smoking to animal health.

Keywords: smoking, cats, radiography.

INTRODUÇÃO

É considerado fumante passivo todo indivíduo que permanece exposto de maneira frequente à fumaça proveniente dos derivados do tabaco, seja pela inalação do ar contaminado. Segundo o Ministério da Saúde, pessoas não fumantes expostas à fumaça do cigarro também apresentam maior risco de desenvolver doenças semelhantes às observadas em fumantes ativos. (JANINI, 2026).

De maneira geral, cães e gatos apresentam maior sensibilidade do sistema respiratório quando comparados aos seres humanos, o que faz com que a exposição contínua à fumaça do cigarro favorece o aparecimento de enfermidades respiratórias, como bronquite e alergias. A contaminação pode ocorrer pela inalação das partículas liberadas durante a queima do cigarro, pelo contato com a pele e também pela ingestão de resíduos tóxicos. Nos gatos, esse risco torna-se ainda maior devido ao hábito frequente de lambedura durante a higiene corporal, facilitando a ingestão dessas substâncias nocivas (MACHADO et al., 2023).

Nos últimos anos passou a ser discutido o perigo da contaminação pelas substâncias do tabaco, mesmo depois de o cigarro ser apagado. Essa exposição é chamada de thirdhand smoke (THS) ou fumo de terceira mão. O THS consiste em uma mistura de compostos voláteis e material particulado que pode ser depositada ou adsorvida em superfícies, incluindo roupas, móveis e estofados. (FIGUEIRÓ et al, 2016, p.2)

Embora existam estudos demonstrando os efeitos do tabagismo passivo em seres humanos e em alguns animais domésticos, as pesquisas que avaliam alterações respiratórias em felinos é escassa, sendo importante investigar os impactos e contribuir para o conhecimento científico e conscientização dos tutores.

DESENVOLVIMENTO

Foi realizado um estudo prospectivo utilizando os laudos emitidos no setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da Universidade de Marília. A pesquisa será baseada na análise de radiografias torácicas de 20 felinos, distribuídos em dois grupos: 10 felinos pertencentes ao grupo controle e 10 felinos expostos ao tabagismo passivo, que possuem tutor fumante. A análise radiográfica foi realizada nas projeções laterolateral direita, laterolateral esquerda e ventrodorsal, avaliando-se a presença de alterações torácicas e classificando-se o padrão

pulmonar identificado. Os animais foram contidos através dos membros anteriores e posteriores de forma manual pelos auxiliares treinados do setor de Diagnóstico por Imagem, respeitando o bem-estar animal e segurança. Como critérios de inclusão, foram selecionados felinos cujos tutores autorizaram a participação e responderam o questionário ambiental. Foram excluídos felinos com menos de 6 meses de idade e animais com doenças respiratórias prévias. Foram coletadas informações como: presença de fumantes na residência, frequência de exposição do animal à fumaça, produto utilizado, se o hábito ocorre em local fechado, se outros animais residem no mesmo ambiente, idade do felino, há quanto tempo o tutor fuma, há quanto tempo o felino vive com o tutor, e presença de sinais respiratórios como tosse, espirro e dispneia. As imagens radiográficas foram avaliadas pela docente de Diagnóstico por Imagem do curso de medicina veterinária da Universidade de Marília quanto à presença de alterações radiográficas torácicas com ênfase na identificação e classificação dos padrões pulmonares, cujos achados foram comparados entre os grupos controle e exposto ao tabagismo passivo

CONCLUSÃO

Foram avaliadas radiografias torácicas de 20 felinos, divididos em dois grupos: 10 animais do grupo controle e 10 animais do grupo exposto ao tabagismo passivo.

Tabela 1 – Questionário ambiental e respiratório dos felinos do grupo exposto ao tabagismo passivo (n=10).

Variável	Categoria	Resultado = n (%)
Idade dos felinos	0-3 anos	6 (60%)
	4-7 anos	2 (20%)
	≥8 anos	2 (20%)
Tempo de convivência com o fumante (anos)	0-3 anos	7 (70%)
	4-6 anos	2 (20%)
	≥7anos	1 (10%)
Tempo de tabagismo (anos)	0-5 anos	6 (60%)
	6-10 anos	2 (20%)
	>10 anos	2 (20%)
Frequência do hábito de fumar	Diariamente	8 (80%)
	Ocasionalmente	1 (10%)
	Ex-fumante	1 (10%)
Tipo de produto utilizado (30%)	Cigarro industrializado	3
	Cigarro de palha	3 (30%)

	Narguilé	1 (10%)
	Outros	5 (50%)
Ambiente de exposição	Fechado	
	Aberto	1 (10%)
	Ambos	9 (90%)
Sintomas respiratórios	Presente	
	Ausente	20 (100%)
Alterações radiográficas	Presente	9 (90%)
	Ausente	1 (10%)

Obs.: As categorias de tipo de produto utilizado não totalizam 100%, podendo um mesmo tutor utilizar mais de um produto.

Em relação a idade, observou-se uma predominância de animais jovens entre 0 a 3 anos, onde a maioria possuía pouco tempo de convivência com o fumante, sendo em torno de 0 a 3 anos e com hábito de fumar diariamente. O tipo de produto utilizado foi variado e os tutores possuíam hábito de fumar em ambiente fechado e aberto. Todos os animais radiografados até o momento não apresentavam sintomas respiratórios.

No grupo controle, todos os felinos avaliados não apresentaram alterações radiográficas. No grupo exposto ao tabagismo passivo, observou-se que 90% dos felinos apresentaram padrão pulmonar bronquial. Além disso, a alteração foi encontrada mesmo em animais jovens e com menor tempo de exposição ao tabagismo passivo, sugerindo que o contato com a fumaça pode desencadear alterações pulmonares em fases iniciais da vida, independentemente de uma exposição prolongada e antes do aparecimento de sinais clínicos. O padrão bronquial encontrado, sugere processos inflamatórios das vias aéreas, que estão associados à broncopatias, portanto há uma possível associação entre a exposição ao tabagismo passivo e o desenvolvimento de alterações pulmonares.

O presente estudo reforça a importância da radiografia torácica como método auxiliar na identificação de alterações pulmonares. Além disso, da necessidade de conscientização dos tutores, pois a exposição contínua à fumaça do cigarro representa riscos à saúde dos felinos devido à maior sistema respiratório sensível e ao hábito de lambedura, que favorece a ingestão de resíduos tóxicos depositados na pelagem.

Os animais apresentados correspondem aos felinos avaliados até o momento. A pesquisa se encontra em fase de finalização com previsão de inclusão de novos gatos, pois a amostra depende dos casos atendidos na rotina clínica do Hospital Veterinário da Unimar, portanto os novos dados serão adicionados no relatório final.

REFERÊNCIAS

FIGUEIRÓ, Luciana Rizzieri; ZIULKOSKI, Ana Luiza; DANTAS, Denise Conceição Mesquita. Thirdhand smoke: quando o perigo vai além do que se vê ou sente. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 32, n. 11, e00032216, 2016. DOI: 10.1590/0102-311X00032216.

FLORES, B.W. et al. Evolução da mortalidade atribuível ao tabagismo passivo nas 27 capitais brasileiras, 2009–2021. Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 29, e260017, 2026. DOI: https://doi.org/10.1590/1980-549720260017.2

JANINI, C.G. Tabagismo passivo na infância e suas consequências: uma revisão integrativa. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE, 1., 2024, Rio

de Janeiro. Anais [...]. Rio de Janeiro: MedPubli, 2024. Acesso em: 28 maio 2026. MACHADO, I.B. et al. Consequências do tabagismo passivo em animais de companhia: revisão de literatura. 2023. 2 f. Trabalho apresentado no XI Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente. Acesso em: 28 mai. 2026

COMPARAÇÃO DOS EFEITOS SEDATIVOS E CARDIORRESPIRATÓRIOS DA DETOMIDINA ADMINISTRADA ISOLADAMENTE OU EM ASSOCIAÇÃO COM BUPRENORFINA EM EQUINOS.

HOYER, Monique Guimarães*; CAMPOS, Ingrid Pauletti de*; NEGRÃO, Júlia Vitória Valera Menegatti*; FERNANDES, Nicollas de Andrade*; MACHADO, Nicolly Teixeira; MOSCATELLI, Helena Figueiredo*, MUNARETTI, Beatriz dos Santos**; FERRAZ, Milena Lopes*** FACHINI, Charles Alexandre Mendonça****; SIQUEIRA, Carlos Eduardo de****

RESUMO

A sedação em equinos é fundamental na clínica médica devido ao comportamento reativo inerente a esses animais, decorrente de seu instinto de fuga. Embora os agonistas-α2 adrenérgicos, como a detomidina, sejam amplamente empregados, procedimentos mais invasivos podem exigir associações farmacológicas para alcançar sedação e analgesia adequadas. Os opioides surgem como alternativa para potencializar esses efeitos, porém seu uso é limitado devido a reações adversas, incluindo excitação, hipomotilidade intestinal e depressão respiratória. A buprenorfina, um opioide semissintético com ação agonista parcial nos receptores μ e antagonista nos κ, apresenta perfil mais favorável, mas ainda carece de estudos detalhados em equinos. Este estudo tem como objetivo avaliar os efeitos da associação de detomidina e buprenorfina, analisando parâmetros sedativos, cardiorrespiratórios e digestórios em oito equinos hígidos (4 machos e 4 fêmeas), com idade média de 20 ± 4 anos e peso aproximado de 450 kg. Os animais serão distribuídos em dois grupos: o grupo buprenorfina (GB), que receberá detomidina (20 µg/kg IV) associada à buprenorfina (10 µg/kg IV), e o grupo controle (GC), tratado com detomidina (20 µg/kg IV) e solução salina em volume equivalente ao de buprenorfina. Cada animal será submetido as duas sedações, com intervalo mínimo de uma semana. As avaliações incluirão parâmetros de sedação (através da avaliação facial e comportamental com auxílio do aplicativo Vetpain) e fisiológicos (frequência cardíaca, frequência respiratória e motilidade intestinal). Os dados serão coletados nos momentos basal (MB) e em intervalos pós-sedação (10, 30, 50, 70 e 90). A normalidade dos dados será verificada pelo teste de Shapiro-Wilk, seguido de ANOVA e teste de Tukey para variáveis paramétricas, ou Kruskal-Wallis e teste de Dunn para as não paramétricas. Até o momento foram realizados 10 protocolos de sedação em 6 cavalos, 4 destes passaram por ambos os grupos (GB e GC) e os outros dois por somente um. Através da avaliação e comparação das sedações dos equinos submetidos aos dois grupos, foi possível alcançar resultados que serão discutidos na conclusão.

Palavras chave: buprenorfina; equinos; sedação

*Aluno(a) de Iniciação Cientifica do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília
** Aprimoranda do curso de Medicina veterinária da Universidade de Marília
*** Mestranda do curso de Medicina veterinária da Universidade Estadual Paulista de Jaboticabal
**** Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília

ABSTRACT

Equine sedation is essential in clinical practice due to the inherently reactive behavior of these animals, resulting from their flight instinct. Although α2-adrenergic agonists, such as detomidine, are widely used, more invasive procedures may require pharmacological combinations to achieve adequate sedation and analgesia. Opioids emerge as an alternative to enhance these effects; however, their use is limited because of adverse reactions, including excitation, gastrointestinal hypomotility, and respiratory depression. Buprenorphine, a semisynthetic opioid acting as a partial agonist at μ receptors and antagonist at κ receptors, presents a more favorable profile, although detailed studies in horses are still limited. This study aims to evaluate the effects of the association between detomidine and buprenorphine by analyzing sedative, cardiorespiratory, and digestive parameters in eight healthy horses (4 males and 4 females), with a mean age of 20 ± 4 years and an approximate body weight of 450 kg. The animals will be divided into two groups: the buprenorphine group (BG), which will receive detomidine (20 μg/kg IV) associated with buprenorphine (10 μg/kg IV), and the control group (CG), treated with detomidine (20 μg/kg IV) and saline solution in a volume equivalent to that of buprenorphine. Each animal will undergo both sedation protocols with a minimum washout period of one week. Evaluations will include sedation parameters (through facial and behavioral assessment using the Vetpain application) and physiological parameters (heart rate, respiratory rate, and intestinal motility). Data will be collected at baseline (BL) and at post-sedation intervals (10, 30, 50, 70, and 90 minutes). Data normality will be assessed using the Shapiro–Wilk test, followed by ANOVA and Tukey's test for parametric variables, or Kruskal–Wallis and Dunn's test for non-parametric variables. To date, 10 sedation protocols have been performed in 6 horses; 4 of them underwent both groups (BG and CG), while the other 2 underwent only one protocol. Through the evaluation and comparison of the sedation levels of horses subjected to the two groups, it was possible to obtain results that will be discussed in the conclusion.

Keywords: buprenorphine; equine; sedation

INTRODUÇÃO

A sedação em equinos é um componente essencial da prática veterinária, pois permite a realização segura de procedimentos clínicos, diagnósticos e cirúrgicos. Dada a complexidade do manejo desses animais, a escolha correta dos fármacos e protocolos anestésicos é fundamental para reduzir riscos e garantir o bem-estar.

Os agonistas α_2-adrenérgicos têm papel central na sedação de equinos, proporcionando efeitos combinados de sedação, analgesia e relaxamento muscular. Entretanto, seu uso requer cautela devido a possíveis efeitos adversos, especialmente em animais debilitados, o que reforça a importância de investigar suas doses e indicações ideais (MURRELL & HELLEBREKERS, 2005; ELFENBEIN et al., 2009).

Os opioides também representam uma classe farmacológica de grande relevância na sedação e analgesia de equinos, sendo amplamente empregados há décadas. Apesar de poderem causar efeitos indesejáveis, sua associação com outros fármacos pode potencializar os resultados terapêuticos e reduzir doses necessárias, tornando seu uso mais seguro e eficiente (BENNETT

& STEFFEY, 2002; SANCHEZ et al., 2007; VALVERDE & GUNKEL, 2005). Dentre eles, a buprenorfina destaca-se por sua alta potência e longa duração, embora possa causar excitação e alterações cardiovasculares em equinos. Compreender melhor seus efeitos e aplicações é essencial para o desenvolvimento de protocolos sedativos mais seguros e eficazes nesta espécie, o que evidencia a relevância deste estudo para a prática veterinária (BARROS, 2012).

Tendo isso em vista, objetiva-se com o presente estudo, avaliar e comparar o efeito sedativo e possíveis alterações no sistema cardiorrespiratório e digestório de equinos hígidos ao serem submetidos à um protocolo sedativo de detomidina isolada e sua associação ao cloridrato de buprenorfina. Parte-se da hipótese de que a associação de detomidina e buprenorfina, promoverá sedação mais profunda do que o uso do agonistas-α2 adrenérgico isolado, sem ocorrência de efeitos adversos.

DESENVOLVIMENTO

Serão utilizados 8 equinos hígidos para avaliação de efeitos sedativos e de parâmetros fisiológicos, sendo: frequência cardíaca, frequência respiratória e motilidade intestinal; decorrentes de dois protocolos de sedação - administração isolada de detomidina e associação de detomidina com buprenorfina. Destes 8 animais, serão 4 machos e 4 fêmeas com peso médio de 450 kg, e idade 20 ± 4 anos. Todos os 8 deverão passar por ambos os protocolos. Até o presente momento, 4 já passaram por ambos os protocolos e 2 passaram por somente 1.

O estudo conta com a presença de dois grupos experimentais, sendo Grupo Controle (GC), no qual os animais são sedados com detomidina na dose de 20 µg/kg, e Grupo Buprenorfina (GB), no qual os animais são sedados com a associação da detomidina na mesma dose (20 µg/kg) à buprenorfina na dose de 10 µg/kg. Ambos os protocolos são administrados por via endovenosa e avaliados da mesma maneira para posterior comparação.

Os animais passam por um jejum hídrico de uma hora e jejum alimentar de quatro horas antes de serem submetidos à sedação. Após o período de jejum são levados até o tronco de contenção onde é realizada a ambientação por 30 minutos e após este período são coletados os dados do momento basal (MB), sendo eles: parâmetros fisiológicos (frequência respiratória, frequência cardíaca e motilidade intestinal) e avaliação sedativa, realizada a partir da posição de cabeça, da **Escala comportamental para avaliar a sedação em cavalos** (EquiSed) e **Escala facial para avaliar a sedação em cavalos** (FaceSed) (OLIVEIRA, et. Al, 2021). A primeira escala (EquiSed) conta com um escore de 0-18, avaliando resposta a estímulos visuais, auditivos e táteis, sendo considerada uma sedação quando o escore da avaliação for maior ou igual a 8, já a segunda escala (FaceSed) possui um escore de 0-8, avaliando ptose labial, palpebral e relaxamento de orelha, sendo considerada uma sedação quando o escore da avaliação for maior ou igual a 6.

Após realizadas as avaliações do MB, os cavalos deverão ser submetidos à sedação. Deverão ser coletados novamente os dados após 10, 30, 50, 70 e 90 minutos (M5, M15, M30, M45, M60 e M90 respectivamente). Após a avaliação os animais deverão retornar aos seus respectivos piquetes, onde permanecerão por sete dias, no mínimo, até passarem pela próxima sedação, seguindo as mesmas etapas.

Até o presente momento foram realizadas 10 sedações em 6 animais, 4 destes passaram por ambos os grupos (GC e GB), e 2 por somente 1. Será analisado neste trabalho somente a comparação entre os resultados das sedações dos animais submetidos aos 2 protocolos.

CONCLUSÃO

Dados numéricos foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Variáveis paramétricas foram comparadas por meio de análise de variância seguida de teste de Tukey (comparação entre grupos) ou teste de Dunnet (comparação entre momentos). Variáveis não-paramétricas foram comparadas por meio de teste de Friedman (dados pareados, comparação entre momentos) ou teste de Kruskal-Wallis (dados não pareados, comparações entre grupos) seguidos de teste de Dunn. Uma curva de sobrevivência de Kaplan-Meyer foi realizada para analisar a duração da sedação entre grupos. Por fim, os escores obtidos nas escalas de sedação foram avaliados quanto à correlação por meio de teste de correlação de Spearman entre as escalas (Facesed e Equised) e escalas avaliadas entre o avaliador principal (avaliador 1) e demais avaliadores do estudo. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o software comercial GraphPad Prism 9.3.0 (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, EUA) e as diferenças foram consideradas significativas quando

Tabela 1 – Média ± desvio padrão ou mediana (mínimo-máximo) das variáveis sedativas obtidas de 5 equinos saudáveis submetidos a sedação intravenosa com detomidina (GC) ou associação de detomidina com buprenorfina (GB) ao longo de seis momentos de avaliação.

Variável	Grupo	Momento de avaliação					
		MB	M10	M30	M50	M70	M90
Altura de Cabeça (cm)	GC	118 ± 9,6	36 ± 21,4	31 ± 14,2	55 ± 25,6	69 ± 31,7	95 ± 15
	GB	108 ± 5,7	55 ± 26,9	58 ± 36,3	68 ± 25,3	80 ± 12,3	97 ± 10
Facesed (avaliador 1)	GC	0 (0–0)	7 (5–7)	6 (6–7)	5 (4–7)	2 (1–4)	0 (0–3)
	GB	0 (0–1)	4 (4–5)	4 (3–6)	2 (2–4)	2 (0–3)	1 (0–2)
Facesed (avaliador 2)	GC	0 (0–1)	6 (5–7)	7 (7–7)	7 (6–7)	3 (3–7)	2 (0–3)
	GB	0 (0–1)	6 (4–7)	7 (3–7)	5 (1–5)	3 (1–4)	1 (0–3)

Equised (avaliador 1)	GC	6 (2–7)	16 (13–17)	13 (10–18)	14 (9–17)	9 (9–14)	10 (2–12)
	GB	4 (1–8)	17 (15–18)	15 (11–16)	14 (13–15)	11 (11–12)	9 (8–11)
Equised (avaliador 2)	GC	3 (2–7)	16 (13–17)	14 (6–17)	10 (6–14)	10 (6–13)	7 (2–10)
	GB	4 (3–9)	17 (15–18)	15 (12–18)	13 (11–15)	13 (12–14)	10 (8–13)

Tabela 2- Média ± desvio padrão ou mediana (mínimo-máximo) das variáveis fisiológicas obtidas de 5 equinos saudáveis submetidos à sedação intravenosa com detomidina (GC) ou associação de detomidina e buprenorfina (GB) ao longo de seis momentos de avaliação.

Variável	Grupo	Momento de avaliação					
		MB	M10	M20	M30	M70	M90
FC (bpm)	GC	41 ± 3,4	23 ± 6,1	23 ± 6,1	28 ± 3,5	31 ± 7,4	37 ± 7,6
	GB	42 ± 8,4	30 ± 4,6	29 ± 9,1	35 ± 12,3	34 ± 8,3	39 ± 10
f (mpm)	GC	28 ± 9,8	13 ± 4,4	13 ± 3,3	10 ± 4,6	12 ± 2,8	13 ± 6,6
	GB	18 ± 6,1	11 ± 1,8	11 ± 1,8	13 ± 4,1	12 ± 2,8	13 ± 1,8
TC (°C)	GC	37,6 ± 0,5	37,3 ± 0,8	37,1 ± 0,7	37,3 ± 0,7	37,2 ± 0,5	36,9 ± 0,3
	GB	37,4 ± 0,3	37,6 ± 0,4	37,4 ± 0,4	37,4 ± 0,5.	37,3 ± 0,4	36,9 ± 0,3
Motilidade Intestinal	GC	11 (8–15)	5 (1–7)	5 (1–6)	4 (0–7)	5 (1–11)	8 (1–13)
	GB	14 (11–16)	4 (2–10)	2 (0–7)	1 (0–4)	3 (0–4)	3 (0–6)

Perante a análise dos dados constatados nas tabelas, nota-se que a altura da cabeça (sendo contabilizada da distância do lábio inferior até o chão) se apresentou menor nos animais sedados com detomidina isolada (GC), porém, foi notado pelos avaliadores que os animais sedados com a associação entre os dois fármacos: detomidina e buprenorfina, (GB) apresentaram uma alteração postural, na qual estendiam o pescoço e utilizavam os membros torácicos como apoio, enquanto os membros pélvicos se encontravam em ampla base e esticados caudalmente. Na Escala facial para avaliar a sedação em cavalos (FaceSed), os cavalos, quando sedados somente com a detomidina isolada, apresentaram escore mais elevado do que quando sedados com a associação com buprenorfina, sendo que, de acordo com a escala, se encontraram sedados (acima do escore 6) no M10, M30 e M50 no GC e no M10 e M30 no GB; porém, na Escala comportamental para avaliar a sedação em cavalos (EquiSed), o escore se manteve mais alto e por mais tempo quando utilizada a associação entre os dois fármacos, na qual os animais permaneceram sedados (acima do escore 8) de M10 até M90, de acordo com ambos os avaliadores, e no GC no momento M90 o escore já estava em 7, de acordo com o avaliador. Em relação aos parâmetros fisiológicos, ambos apresentaram queda na frequência cardíaca (GC

constatou valores mais reduzidos); queda na frequência respiratória (com valores aproximados entre os 2 grupos), na temperatura corporal (a qual teve redução a partir de M10 no GC e a partir de M70 em GB) e na motilidade intestinal (com valores menores em GB). A estatística não foi rodada pois o projeto ainda não foi concluído.

REFERÊNCIAS

BARROS, CIRO M.; STASI, Luiz Claudio D. Farmacologia Veterinária. Barueri: Manole, p.136, 2012.

ELFENBEIN, J. R.; SANCHEZ, L. C.; ROBERTSON, S. A.; COLE, C. A.; SAMS, R.

Effect of detomidine on visceral and somatic nociception and duodenal motility in conscious adult horses. Veterinary Anaesthesia and Analgesia, Davis, v. 36, n. 2, p. 162-172, 2009

MURRELL, J. C.; HELLEBREKERS, L. J. Medetomidine and dexmedetomidine: a review of cardiovascular effects and antinociceptive properties in the dog. Veterinary Anaesthesia and Analgesia, Davis, v. 32, n. 3, p. 117-127, 2005.

OLIVEIRA, A. R.; MARCILLA, M. G.; RINGER, S. K.; SCHAUVILIEG, S.; FONSECA, M. W.; TRINDADE, P. H. E.; FILHO, J. N. P. P.; LUNA, S. P. L. Development and validation of The facial scale (FaceSed) to evaluate sedation in horses.PLOS ONE, 2021

OLIVEIRA, A. R.; MARCILLA, M. G.; RINGER, S. K.; SCHAUVILIEG, S.; FONSECA, M. W.; TRINDADE, P. H. E.; FILHO, J. N. P. P.; LUNA, S. P. L.; Development, Validation, and Reliability of a Sedation Scale in Horses (EquiSed). Front. Vet. Sci. 2021

SANCHEZ, L. C.; ROBERTSON, S. A.; MAXWELL, L. K.; ZIENTEK, K.; COLE, C.

Effect of Fentanyl on Visceral and Somatic Nociception in Conscious Horses. J Vet Intern Med., v.21, p. 1967-1975, 2007.

Nutrição

LETRAMENTO NUTRICIONAL EM DIABETES NA POPULAÇÃO INFANTOJUVENIL: ETAPA PRELIMINAR DE VALIDAÇÃO

MARTINS, Mariana de Melo Arriero (Autora principal-PIIC/UNIMAR)*; OLIVEIRA, Vitória Heloísa Venâncio de (Autora)**; RUIZ, Alice Souto (Autora)***; ARRUDA, Camila Maria de (Coorientadora)****, DETREGIACHI, Cláudia Rucco Penteado (Orientadora)*****.

RESUMO

O letramento nutricional é um aspecto importante no manejo do diabetes mellitus, especialmente durante a infância e adolescência, fases marcadas pela construção da autonomia no autocuidado. No Brasil, embora exista um instrumento voltado à avaliação do letramento nutricional em pessoas com diabetes, sua validação ocorreu apenas para adultos e idosos. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar a compreensão de um instrumento de letramento nutricional em diabetes para uso em crianças e adolescentes brasileiros. Trata-se de um estudo metodológico e quali-quantitativo realizado com 20 participantes entre oito e 19 anos atendidos no Centro Interdisciplinar em Diabetes (CENID) da Universidade de Marília (UNIMAR). Após a aplicação individual do instrumento, realizou-se entrevista cognitiva para análise da compreensão das instruções e da estrutura dos itens. O instrumento apresentou aplicação simples e rápida, com média de duração entre cinco e dez minutos. A maioria dos participantes relatou adequada compreensão do instrumento. Dessa forma, o LND-criadoc demonstrou boa aplicabilidade e compreensão na população estudada, permitindo o avanço para as próximas etapas do processo de validação.

Palavras chave: adolescente; alfabetização em informação; criança.

ABSTRACT

Nutritional literacy is an important aspect of diabetes mellitus management, especially during childhood and adolescence, stages characterized by the development of autonomy in self-care. In Brazil, although there is an instrument designed to assess nutritional literacy in individuals with diabetes, it has only been validated for adults and older adults. Therefore, this study aimed to evaluate the comprehension of a diabetes nutritional literacy instrument for use among

*Acadêmica de Nutrição, Universidade de Marília (UNIMAR). Bolsista no Programa Institucional de Iniciação Científica da UNIMAR.
**Acadêmica de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR). Voluntária no Programa Institucional de Iniciação Científica da UNIMAR.
***Aluna do Programa de Mestrado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação da Universidade de Marília - UNIMAR. Bolsista pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).
****Docente do Curso de Graduação em Nutrição da Universidade de Marília - UNIMAR.
***** Docente do Curso de Graduação em Nutrição e Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação da Universidade de Marília (UNIMAR). Marília – São Paulo. Bolsista de Produtividade Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora – CNPq.
-mail da orientadora: claurucco@unimar.br

Brazilian children and adolescents. This methodological, qualitative, and quantitative study was conducted with 20 participants aged eight to 19 years who were receiving care at the Interdisciplinary Diabetes Center (CENID) of the University of Marília (UNIMAR). Following the individual administration of the instrument, cognitive interviews were conducted to assess the comprehension of the instructions and item structure. The instrument proved to be simple and quick to administer, with an average completion time of five to ten minutes. Most participants reported adequate understanding of the instrument. Thus, the LND-criadoc demonstrated good applicability and comprehension in the studied population, supporting progression to the subsequent stages of the validation process.

Keywords: adolescent; information literacy; child.

INTRODUÇÃO

O letramento em saúde (LS) é reconhecido como um importante determinante para a promoção da saúde, prevenção de doenças e fortalecimento do autocuidado. Esse conceito refere-se ao conjunto de conhecimentos e competências necessários para acessar, compreender, avaliar e aplicar informações em saúde na tomada de decisões relacionadas ao cuidado e à qualidade de vida. Nesse contexto, indivíduos com baixos níveis de LS tendem a apresentar maior dificuldade na compreensão e utilização de informações relacionadas ao tratamento e ao autocuidado, o que pode repercutir negativamente nos desfechos clínicos e na adesão terapêutica (Sørensen *et al.*, 2012; Chen *et al*., 2018).

Como parte do LS, destaca-se o letramento nutricional (LN), definido como a capacidade de compreender e utilizar informações nutricionais nas decisões alimentares do cotidiano, incluindo a interpretação de rótulos, porções e recomendações dietéticas (Krause *et al*., 2018). Além do conhecimento teórico sobre alimentação e nutrição, o LN envolve habilidades práticas e cognitivas necessárias para aplicar essas informações no dia a dia, favorecendo escolhas alimentares mais saudáveis e maior autonomia no cuidado em saúde. Estudos demonstram que níveis mais adequados de LN estão associados a melhores hábitos alimentares entre adolescentes (Koca; Arkan, 2021).

Entre pessoas com diabetes mellitus (DM), o manejo alimentar representa um dos pilares fundamentais do tratamento, sendo a terapia nutricional essencial para o controle glicêmico e prevenção de complicações associadas à doença (Eleutério *et al*., 2018). Nesse cenário, foi desenvolvido no Brasil o instrumento denominado Letramento Nutricional entre pessoas com Diabetes (LND), validado para adultos e idosos com diabetes, apresentando resultados satisfatórios quanto à validade, confiabilidade e aplicabilidade clínica (Eleutério *et al*., 2018).

Entretanto, observa-se a ausência de instrumentos validados para avaliar o LN em crianças e adolescentes com diabetes, evidenciando uma importante lacuna na literatura científica (Albuquerque *et al.*, 2022). Essa limitação torna-se ainda mais relevante ao considerar que crianças e adolescentes apresentam particularidades relacionadas ao desenvolvimento cognitivo, à compreensão da linguagem e à construção progressiva da autonomia no autocuidado. Além disso, habilidades relacionadas ao LN podem variar conforme fatores socioculturais, faixa etária e experiências individuais, tornando necessária a adaptação de instrumentos específicos para diferentes populações (Krause *et al*., 2018).

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar a compreensão de um instrumento de LN em diabetes, denominado LND-criadoc, o qual está em fase de validação para uso em crianças e adolescentes brasileiros por meio da realização de um pré-teste.

DESENVOLVIMENTO

Métodos

O instrumento foi aplicado numa amostra de crianças e adolescentes atendidos no Centro Interdisciplinar em Diabetes (CENID) da Universidade de Marília (UNIMAR). Esses indivíduos foram selecionados para participação a partir de critérios de inclusão, sendo a idade entre oito a 19 anos. Os critérios de exclusão foram não falantes da língua portuguesa do Brasil, a não conclusão do processo de alfabetização ou possuir algum comprometimento visual, auditivo, cognitivo e/ou intelectual que poderia impedir a compreensão das orientações e a seleção dos itens do instrumento.

Para participação das crianças e adolescente foram exigidas as assinaturas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos responsáveis e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido pelos próprios participantes.

As aplicações ocorreram individualmente em salas do CENID, onde havia um computador por meio do qual o LND-criadoc (Quadro 1) foi acessado. Inicialmente haviam orientações sobre o funcionamento autoaplicável do mesmo e um exemplo prévio, seguidas das fichas dos 24 itens que 387ompõem o instrumento, além de um teclado para autoaplicação. As respostas dos participantes ocorreram sem interferência de terceiros e foram anotadas pelos entrevistadores treinados da pesquisa. Após a conclusão das respostas, para cada participante houve uma entrevista a fim de verificar o entendimento das instruções, da estrutura de associação dos itens propostos e possíveis considerações extras.

Quadro 1 – Instrumento de letramento nutricional para crianças e adolescentes com diabetes – LND-criadoc.

PALAVRA PRINCIPAL	PALAVRAS DE ASSOCIAÇÃO		
1. REFEIÇÃO	O COMIDA	O LIVRO	O NÃO SEI
2. PROBIÓTICO	O SAÚDE DO INTESTINO	O LAVOURA	O NÃO SEI
3. VITAMINAS	O LESÃO	O FRUTAS E LEGUMES	O NÃO SEI
4. FEIJÃO	O CASCA	O PROTEÍNA	O NÃO SEI
5. MELHOR CARBOIDRATO	O BALA	O AVEIA	O NÃO SEI
6. HIDRATAÇÃO	O ÁGUA	O REFRIGERANTE	O NÃO SEI
7. FRITURA	O HIGIENE	O COLESTEROL	O NÃO SEI
8. FIBRAS	O VERDURAS	O ÓLEO	O NÃO SEI
9. GRELHADO	O TEMPERO	O SAUDÁVEL	O NÃO SEI
10. AÇÚCAR	O MODERAR	O COMER Á VONTADE	O NÃO SEI
11. SUCO	O NATURAL/FRUTAS	O CAIXINHA	O NÃO SEI
12. CALORIAS	O TEMPERATURA	O PESO	O NÃO SEI

13. ARROZ	O BRANCO	O INTEGRAL	O NÃO SEI
14.BISCOITO *DIET*	O GORDURA	O AÇÚCAR	O NÃO SEI
15. COMER NO LANCHE	O COXINHA	O FRUTA	O NÃO SEI
16. ALIMENTO	O CASEIRO	O INDUSTRIALIZADO	O NÃO SEI
17. ALIMENTAÇÃO	O FRACIONADO	O EXCESSO	O NÃO SEI
18. ADOÇANTE	O AÇÚCAR	O GOTAS/PÓ	O NÃO SEI
19. ALIMENTO *DIET*	O SEM AÇÚCAR	O NÃO CALÓRICO	O NÃO SEI
20. RÓTULO DE ALIMENTOS	O RECEITA	O INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	O NÃO SEI
21. ALIMENTOS *LIGHT*	O REDUÇÃO DE NUTRIENTES	O SEM AÇÚCAR	O NÃO SEI
22. SAUDÁVEL	O COMIDA CASEIRA	O INDUSTRIALIZADO	O NÃO SEI
23. PREPARO DO ALIMENTO	O FRITO	O COZIDO	O NÃO SEI
24. ALIMENTO REFINADO	O ELEGANTE	O MODERAÇÃO	O NÃO SEI

Resultados

Participaram desse pré-teste do LND-criadoc 20 crianças e adolescentes, com média de idade de 13,6 ± 4 anos e 65% do sexo feminino.

A aplicação do LND-criadoc ocorreu sem intercorrências e de maneira simples, com tempo médio de cinco a 10 minutos. Os participantes tiveram um escore médio de 18,9 de acertos, com variação entre 12 e 23 acertos.

Quanto aos 24 itens do LND-criadoc, dois deles apresentaram percentual de acertos menor ou igual a 40% e três deles obtiveram 100% de acerto. A distribuição dos acertos por item do instrumento pode ser observada na Figura 1.

Quanto à entrevista realizada ao final das aplicações, conduzida com o objetivo de verificar a compreensão das instruções, da estrutura de associação e das percepções dos participantes sobre o instrumento, 60% relataram não ter apresentado dificuldades na compreensão do LND.

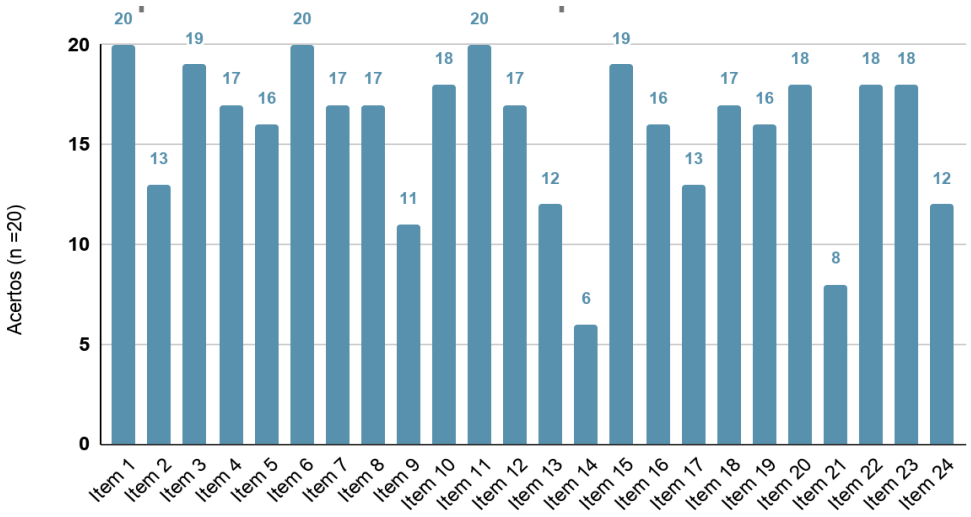


Figura 1 – Acertos por item da etapa pré-teste do instrumento de letramento nutricional para crianças e adolescentes com diabetes – LND-criadoc.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstraram boa compreensão e adequada aplicabilidade do instrumento na amostra do pré-teste, evidenciando que os participantes compreenderam satisfatoriamente as instruções, a estrutura de associação e os itens propostos pelo LND-criadoc. Além disso, o instrumento apresentou aplicação simples, rápida e de fácil execução no contexto ambulatorial.

Diante dos achados observados nesta etapa, não foi identificada necessidade de adaptações adicionais no instrumento, permitindo que a ferramenta fosse considerada apta para prosseguir para as próximas fases do processo de validação. Assim, o estudo seguirá para a etapa de teste-reteste, com o objetivo de avaliar a estabilidade e reprodutibilidade do instrumento.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, T. O.; SAMPAIO, H. A. C.; BARBOSA FILHO, V. C.; VASCONCELOS, C. M. C. S. *Letramento alimentar: conceitos, mensuração e perspectivas para a pesquisa e a prática no Brasil*. Curitiba: CRV, 2022.

ELEUTÉRIO, T. P.; PEREIRA, É. J.; FARIAS, P. K. S.; HOTT, K. P. S.; PAULA, F. M. T.; MARTINS, A. M. E. B. L. Elaboração e verificação da validade e confiabilidade de um instrumento de letramento em nutrição entre pessoas com diabetes. *Cadernos Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 26, n. 3, p. 298-307, 2018. DOI: 10.1590/1414-462X201800030028.

KRAUSE, C.; SOMMERHALDER, K.; BEER-BORST, S.; ABEL, T. Just a subtle difference? Findings from a systematic review on definitions of nutrition literacy and food literacy. *Health Promotion International*, Oxford, v. 33, n. 3, p. 378-389, 2018. DOI: 10.1093/heapro/daw084.

SØRENSEN, K. et al. Health literacy and public health: a systematic review and integration of definitions and models. *BMC Public Health*, Londres, v. 12, n. 80, 2012.

CHEN, X. et al. Health literacy and use and trust in health information. *Journal of Health Communication*, Filadélfia, v. 23, n. 8, p. 724-734, 2018.

KOCA, B.; ARKAN, G. Relationship between adolescents' nutrition literacy and food habits and affecting factors. *Public Health Nutrition*, Cambridge, v. 24, n. 18, p. 6173-6182, 2021.

Odontologia

SARCOPENIA E TRANSTORNOS DE DEGLUTIÇÃO: O PAPEL DA AVALIAÇÃO MUSCULAR OROFACIAL NA PROMOÇÃO DA FUNCIONALIDADE E DO ENVELHECIMENTO SAUDÁVEL

POHL, Gabrielly (Autora)*; HERREIRA, Leandro Di Marchi (Coautor)**; MOREIRA, Letícia Zanoni (Coautora)***; PEREIRA, Eliana de Souza Bastos Mazuqueli (Orientadora)****

RESUMO

O envelhecimento populacional global é um fenômeno proeminente, com projeções indicando que o número de idosos com 60 anos ou mais atingirá 1,5 bilhão em 2050. Esse cenário acarreta o aumento da prevalência de síndromes geriátricas, como a sarcopenia e a demência, que frequentemente coexistem. A sarcopenia é definida como uma síndrome caracterizada pela diminuição gradual da força, massa e função muscular, estando diretamente ligada à piora na qualidade de vida e ao aumento dos riscos de quedas e fraturas. Estudos recentes sugerem que a diminuição do volume neuronal cerebral em indivíduos com demência pode resultar em uma redução da massa muscular esquelética, evidenciando uma conexão entre o declínio cognitivo e físico. Nesse contexto, a saúde bucal exerce um papel central como indicador funcional. A Força Máxima de Mordida (FMM) destaca-se como um marcador sólido e confiável do estado mastigatório e nutricional, sendo considerada independente do Índice de Massa Corpórea (IMC). A redução da FMM, mensurada por dinamômetros digitais, está associada a dificuldades na mastigação e deglutição, o que prejudica a absorção de nutrientes e acelera o processo de sarcopenia e fragilidade sistêmica. Além dos prejuízos físicos, a disfagia orofaríngea (DO) impõe um impacto psicossocial considerável. Pacientes com dificuldades de deglutição frequentemente enfrentam sentimentos de constrangimento, medo de engasgo e isolamento social, o que contribui para o desenvolvimento de sintomas de ansiedade e depressão. Portanto, a integração de perspectivas psicológicas e ferramentas funcionais como a FMM na prática clínica é essencial para uma abordagem multidisciplinar e centrada no paciente, visando a detecção precoce de riscos e a melhoria da sobrevida e autonomia dos idosos. Este estudo revisa as evidências mais recentes sobre a relação entre perda muscular e disfagia em idosos, destacando sua relevância na fragilidade oral e qualidade de vida. Essa pesquisa baseou-se em uma revisão integrativa da literatura nas bases PubMed e SciELO, com publicações da última década, utilizando os descritores “disfagia”, “sarcopenia” e “idosos”.

* Autora principal, Acadêmica do Curso de Odontologia e Voluntária do PIIC/Saúde da Universidade de Marília (UNIMAR); E-mail: gabriellypohl@gmail.com

** CoAutor, Acadêmico do Curso de Odontologia e Voluntário do PIIC/Saúde da Universidade de Marília (UNIMAR); E-mail: leandrodimarchiherreira@gmail.com

*** Coautora e Mestranda do Programa de Mestrado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação, Universidade de Marília (UNIMAR); E-mail: draleticiazanonim@gmail.com

**** Docente Orientadora do Curso de Odontologia e do Programa de Mestrado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação, Universidade de Marília (UNIMAR); E-mail: elianabastosmsn@hotmail.com

Autor correspondente: gabriellypohl@gmail.com

Palavras-chave: Disfagia; Envelhecimento; Sarcopenia.

ABSTRACT

Global population aging is a prominent phenomenon, with projections indicating that the number of individuals aged 60 years and older will reach 1.5 billion by 2050. This scenario is associated with an increased prevalence of geriatric syndromes, such as sarcopenia and dementia, which frequently coexist. Sarcopenia is defined as a syndrome characterized by the gradual decline of muscle strength, mass, and function, and is directly linked to reduced quality of life and an increased risk of falls and fractures. Recent studies suggest that a reduction in cerebral neuronal volume in individuals with dementia may lead to a decrease in skeletal muscle mass, highlighting a connection between cognitive and physical decline. In this context, oral health plays a central role as a functional indicator. Maximum Bite Force (MBF) stands out as a robust and reliable marker of masticatory and nutritional status and is considered independent of Body Mass Index (BMI). Reduced MBF, measured using digital dynamometers, is associated with difficulties in chewing and swallowing, which impair nutrient absorption and accelerate the progression of sarcopenia and systemic frailty.

In addition to its physical consequences, oropharyngeal dysphagia (OD) imposes a considerable psychosocial burden. Patients with swallowing difficulties often experience feelings of embarrassment, fear of choking, and social isolation, which contribute to the development of symptoms of anxiety and depression. Therefore, the integration of psychological perspectives and functional assessment tools such as MBF into clinical practice is essential for a multidisciplinary and patient-centered approach, aiming at the early detection of risks and the improvement of survival and autonomy among older adults. This study reviews the most recent evidence regarding the relationship between muscle loss and dysphagia in older adults, highlighting its relevance to oral frailty and quality of life. The research was based on an integrative literature review conducted in the PubMed and SciELO databases, including publications from the last decade and using the descriptors “dysphagia,” “sarcopenia,” and “older adults.”

Keywords: Aging; Dysphagia; Sarcopenia.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional global tem se intensificado nas últimas décadas devido ao aumento da expectativa de vida e à redução das taxas de natalidade, estimando-se que, até 2050, cerca de 20% da população mundial terá mais de 65 anos (DOGRA et al., 2022). Esse cenário impõe desafios significativos ao sistema de saúde, especialmente no manejo de síndromes geriátricas como a sarcopenia. A sarcopenia, termo cunhado por Rosenberg em 1997, é definida pelo Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia em Idosos (EWGSOP2) como uma síndrome caracterizada pela perda progressiva e generalizada da força, massa e função muscular esquelética (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). Sua prevalência é alta, afetando aproximadamente 11% dos idosos que vivem em comunidade, e está diretamente associada à fragilidade, ao risco de quedas, hospitalizações prolongadas e redução da autonomia (PAPADOPOULOU et al., 2020).

Entre as manifestações clínicas mais críticas da sarcopenia está a disfagia sarcopênica (DS), caracterizada pelo comprometimento da deglutição resultante da perda de massa e função dos músculos envolvidos nesse processo, como os da língua, suprahióideos e faríngeos. A disfagia tem sido reconhecida como um marcador clínico funcional importante da sarcopenia (FUJISHIMA et al., 2019). A prevalência da DS pode chegar a 32% entre indivíduos sarcopênicos, o que compromete gravemente a segurança alimentar e a eficiência da ingestão de nutrientes (WAKABAYASHI et al., 2019).

Além do declínio físico, evidências recentes apontam que a disfagia sarcopênica atua na interface corpo-mente, associando-se a transtornos como depressão e demência. A relação entre a redução do volume neuronal e a perda de massa muscular esquelética sugere uma bidirecionalidade entre as funções cerebrais e musculares. Nesse contexto, a saúde bucal assume papel central, pois a debilitação oral, incluindo perda dentária e xerostomia, agrava o ciclo de desnutrição e fraqueza muscular (SATAKE et al., 2019; TASHIRO et al., 2021). Portanto, compreender a relação entre a perda muscular sistêmica e a função orofacial é essencial para promover um envelhecimento saudável e prevenir complicações como a pneumonia aspirativa, que apresenta maior mortalidade em idosos com comprometimento da pressão lingual.

DESENVOLVIMENTO

A deglutição é uma função neuromuscular complexa que exige coordenação precisa entre o sistema nervoso e a musculatura orofacial para o transporte seguro do bolo alimentar (SHIRAKI et al., 2025). Com o avanço da idade, a deterioração muscular sistêmica afeta diretamente os músculos da língua e da mastigação, resultando na redução da força de mordida e da pressão lingual, fatores que dificultam a propulsão do alimento e aumentam o tempo de trânsito oral (WAKABAYASHI et al., 2021). A literatura destaca que a relação entre mastigação, deglutição e sarcopenia é recíproca: a fraqueza muscular compromete a formação do bolo alimentar, enquanto a ingestão inadequada de nutrientes acelera a perda de massa muscular, exacerbando o quadro de sarcopenia (LETTIERI et al., 2025).

Nesse cenário, a Força Máxima de Mordida (FMM) tem sido investigada como um indicador funcional relevante para o estado nutricional e o risco de sarcopenia (BAKKE, 2006; FERREIRA et al., 2025). Estudos indicam que a FMM é independente do Índice de Massa Corpórea (IMC), o que a torna um marcador clínico potencialmente mais sólido para avaliar a massa muscular esquelética do que indicadores que sofrem influência da gordura corporal (FERREIRA et al., 2025). Enquanto o pico da FMM ocorre entre os 20 e 45 anos, observa-se um declínio progressivo após os 60 anos devido à degeneração óssea e muscular (AL-GUNAID et al., 2019). Idosos com dentição natural preservada apresentam força de mordida significativamente superior aos edêntulos, reforçando que a manutenção da saúde bucal e a reabilitação protética são fundamentais para preservar a função mastigatória e prevenir a desnutrição (MELO et al., 2018; JABR, 2023).

O diagnóstico da disfagia sarcopênica exige uma abordagem criteriosa, utilizando algoritmos que consideram a força de preensão manual, a velocidade de marcha e a circunferência da panturrilha (KISHIMOTO et al., 2022). Ferramentas como o questionário SARC-F são essenciais para a triagem inicial do risco de sarcopenia, avaliando componentes como força,

assistência ao caminhar e histórico de quedas (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). Além disso, a avaliação da pressão da língua surge como um marcador de "disfagia subclínica", permitindo intervenções precoces (CHEN et al., 2021).

As consequências da DS e da baixa FMM vão além do aspecto físico, impactando a saúde mental. Idosos com dificuldades de deglutição frequentemente experimentam isolamento social, medo de engasgos e ansiedade, o que agrava o declínio da qualidade de vida. Intervenções multidisciplinares, envolvendo odontologia, fonoaudiologia, nutrição e geriatria, têm mostrado resultados promissores. Exercícios orofaciais, terapia miofuncional e o uso de dinamômetros digitais para monitorar a força muscular são estratégias tecnológicas que auxiliam na restauração da função e na promoção da autonomia funcional.

CONCLUSÃO

A disfagia sarcopênica é uma condição multifatorial que integra declínio físico, nutricional e cognitivo, representando um sério desafio para a saúde pública. A perda de massa muscular orofacial, refletida na redução da pressão lingual e da força de mordida, atua como um marcador precoce de fragilidade sistêmica e risco de mortalidade. O diagnóstico precoce, apoiado em instrumentos como o dinamômetro digital e o SARC-F, é crucial para interromper o ciclo de desnutrição e isolamento social. Portanto, a integração de equipes multidisciplinares é o caminho fundamental para garantir uma assistência holística, promovendo a reabilitação funcional e assegurando a longevidade com qualidade de vida para a população idosa.

REFERÊNCIAS

AL-GUNAID, T. Bite force - What we should know: A literature review. International Journal of Orthodontic Rehabilitation, v. 10, n. 4, p. 168, jan. 2019.

BAKKE, M. Bite force and occlusion. Seminars in Orthodontics, v. 12, n. 2, p. 120-126, 2006.

CHA, S. et al. Sarcopenia is an independent risk factor for dysphagia in community-dwelling older adults. Dysphagia, v. 34, p. 692-697, jan. 2019.

CHEN, K. C. et al. Assessment of tongue strength in sarcopenia and sarcopenic dysphagia: a systematic review and meta-analysis. Front Nutr., v. 8, p. 684840, jun. 2021.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age and Ageing, v. 48, n. 1, p. 16–31, jan. 2019.

DE SIRE, A. et al. Dysphagia, malnutrition, and oral frailty in elderly: a comprehensive review. Nutrients, v. 14, n. 5, p. 982, feb. 2022.

DENG, W. et al. The management of sarcopenic dysphagia: a multidisciplinary approach leveraging emerging technologies. Aging Dis., v. 16, n. 5, p. 2752–2769, oct. 2025.

DOGRA, S. et al. Active aging and public health: evidence, implications, and opportunities. Annu Rev Public Health, v. 43, p. 439-459, apr. 2022.

FERREIRA, L. M. A. et al. Assessing frailty in the older: the role of bite force as an independent indicator. Geriatrics, v. 10, n. 2, p. 40, mar. 2025.

FONSÊCA, I. C. D. A. et al. Sarcopenic dysphagia in the elderly: an integrative review. Research, Society and Development, v. 11, n. 6, p. e34911629067, may. 2022.

FUJISHIMA, I. et al. Sarcopenia and dysphagia: Position paper by four professional organizations. Geriatr Gerontol Int., v. 19, n. 2, p. 91-97, feb. 2019.

JABR, C. L. et al. Handgrip force and bite force in dentulous and edentulous individuals. J Oral Rehabil., v. 50, n. 8, p. 664-670, aug. 2023. doi: 10.1111/joor.13461

MELO, A. C. M. et al. Maximum bite force of edentulous patients before and after dental implant rehabilitation: long-term follow-up and facial type influence. J Prosthodont., v. 27, n. 6, p. 523-527, jul. 2018.

KISHIMOTO, H. et al. Discriminative evaluation of sarcopenic dysphagia using handgrip strength or calf circumference in patients with dysphagia using the area under the receiver operating characteristic curve. J Clin Med., v. 12, n. 1, p. 118, dec. 2022.

KUGIMIYA, Y. et al. Association between sarcopenia and oral functions in community-dwelling older adults: A cross-sectional study. J Cachexia Sarcopenia Muscle, v. 14, n. 1, p. 429-438, feb. 2023.

LETTIERI, M. et al. Chewing matters: masticatory function, oral microbiota, and gut health in the nutritional management of aging. Nutrients, v. 17, n. 15, p. 2507, 2025.

MAEDA, K.; AKAGI, J. Sarcopenia is an independent risk factor of dysphagia in hospitalized older people. Geriatr Gerontol Int., v. 16, n. 4, p. 515-521, apr. 2016.

MARQUES, R. G. et al. Idosos autónomos: uma reflexão ética. Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar, v. 37, n. 5, p. 482-488, 2021.

PAPADOPOULOU, S. K. et al. Differences in the prevalence of sarcopenia in community-dwelling, nursing home and hospitalized individuals: a systematic review and meta-analysis. J Nutr Health Aging, v. 24, n. 1, p. 83-90, 2020.

ODRIGUES, F. et al. Review on aging, sarcopenia, falls, and resistance training in community-Dwelling older adults. Int J Environ Res Public Health, v. 19, n. 2, p. 874, jan. 2022.

ROSENBERG, I. H. Sarcopenia: origins and clinical relevance. J Nutr., v. 127, n. 5, p. 990S-991S, 1997.

SAKAMOTO, Y. et al. Effect of decreased tongue pressure on dysphagia and survival rate in elderly people requiring long-term care. J Dent Sci., v. 17, n. 2, p. 856-862, apr. 2022.

SATAKE, A. et al. Effects of oral environment on frailty: particular relevance of tongue pressure. Clin Interv Aging, v. 14, p. 1643-1648, sep. 2019.

SHIRAKI, H. et al. Relationship between masticatory function and sarcopenic obesity in community-dwelling older adults aged 75 or older: a cross-sectional study. BMC Geriatr., v. 25, n. 1, p. 191, mar. 2025.

TASHIRO, K. et al. The relationship between dental findings and tongue pressure: a survey of 745 community-dwelling adults and elderly persons in Japan. Gerontology, v. 67, n. 5, p. 517-524, 2021.

VENDOLA, M. C. C. A saúde oral como fator preditor de fragilidade em idosos ambulatoriais. Dissertação (Mestrado em Medicina) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2025.

WAKABAYASHI, H. et al. The prevalence and prognosis of sarcopenic dysphagia in patients who require dysphagia rehabilitation. J Nutr Health Aging, v. 23, n. 1, p. 84-88, 2019.

FUSÃO DENTÁRIA RARA ENTRE TERCEIRO MOLAR E DENTE SUPRANUMERÁRIO: RELATO DE CASO

VITORINO, Isabella Caroline de Morais*; TARGA, Lívia Modenese*; ELEUTÉRIO, Rachel Gomes**; PEREIRA, Eliana de Souza Bastos Mazuqueli ***.

RESUMO

As anomalias dentárias representam desafios diagnósticos e terapêuticos na prática clínica. A fusão entre um terceiro molar e um dente supranumerário é uma ocorrência rara, que exige abordagem cuidadosa. Este trabalho relata um caso de um paciente do sexo masculino, 20 anos, atendido na clínica odontológica da Universidade de Marília, com queixa de dor na região posterior inferior esquerda. A radiografia panorâmica sugeriu fusão entre o terceiro molar (38) e um supranumerário impactado, confirmação obtida por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), que revelou anatomia atípica e íntima relação com o canal mandibular. Diante dos achados, optou-se por exodontia cirúrgica em monobloco, preservando a integridade óssea local. O procedimento seguiu protocolo padrão de antissepsia, anestesia troncular e osteotomia para adequada exposição do dente. A remoção foi realizada sem odontosecção, seguida de curetagem, irrigação com soro fisiológico e sutura. Como medida adjuvante, utilizou-se laserterapia de baixa intensidade no pós-operatório, visando analgesia, controle do edema e estímulo à reparação tecidual. O acompanhamento clínico demonstrou cicatrização favorável e ausência de complicações após 10 e 60 dias. O caso evidencia a importância da TCFC no diagnóstico preciso e no planejamento cirúrgico de anomalias dentárias complexas. A associação entre exodontia cuidadosa e fotobiomodulação contribuiu para um desfecho clínico previsível e satisfatório, reforçando a necessidade de protocolos individualizados e tecnologia complementar no manejo de condições raras na odontologia.

Palavras-chave: Cirurgia Bucal; Dente Supranumerário; Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

ABSTRACT

Dental anomalies represent diagnostic and therapeutic challenges in clinical practice. The fusion between a third molar and a supernumerary tooth is a rare occurrence that requires a careful approach. This paper reports the case of a 20-year-old male patient treated at the dental clinic of the University of Marília, presenting with pain in the lower left posterior region. Panoramic radiography suggested fusion between the third molar (38) and an impacted supernumerary tooth, which was confirmed by cone-beam computed tomography (CBCT), revealing atypical anatomy and a close relationship with the mandibular canal. Given these findings, surgical extraction in one block was chosen, preserving local bone integrity. The procedure followed a standard protocol of antisepsis, nerve block anesthesia, and osteotomy for proper exposure of the tooth. Removal was performed without odontosection, followed by curettage, irrigation with saline solution, and suturing. As an adjunctive measure, low-level laser therapy was used postoperatively for analgesia, edema control, and stimulation of tissue repair. Clinical follow-up showed favorable healing and no complications after 10 and 60 days. This case highlights the importance of CBCT in accurate diagnosis and surgical planning of

* Discente do Curso de Odontologia da Universidade de Marília (UNIMAR), Marília-SP.

** Docente do Curso de Odontologia da Universidade de Marília (UNIMAR), Marília-SP.

** Docente do Curso de Odontologia e do Mestrado e Doutorado Interdisciplinar em Saúde da Universidade de Marília (UNIMAR), Marília-SP.

complex dental anomalies. The association between careful extraction and photobiomodulation contributed to a predictable and satisfactory clinical outcome, reinforcing the need for individualized protocols and complementary technology in managing rare dental conditions.

Keywords: Cone-Beam Computed Tomography; Supernumerary Tooth; Surgery Oral.

INTRODUÇÃO

A odontologia, enquanto ciência da saúde em contínua evolução, habitualmente se depara com anomalias dentárias e variações anatômicas que desafiam o conhecimento clínico e científico. Anomalias dentárias são resultados de uma desordem, seja ela congênita, genética ou adquirida, representadas por modificações na estrutura interna, forma e características superficiais (Suljkanovic et al., 2021; Salerno et al., 2022). Dentes supranumerários se apresentam como uma anomalia genética, reiterando a importância de conhecimento sobre o desenvolvimento biológico dentário para identificação dos processos responsáveis pela gênese dos mesmos. A maioria dos dentes supranumerários são idiopáticos. Estes elementos podem estar relacionados com genes autossômicos dominantes não sindrômicos, autossômicos recessivos ou associados diretamente com o cromossomo X (Subasioglu et al., 2015; Lubinsky; Kantaputra, 2016; De Souza Batista et al., 2017; Takahashi et al., 2017). A má regulação gênica dos tecidos mesenquimal e ectodérmico resulta em alterações na odontogênese. Dentes supranumerários podem ser classificados segundo sua localização, como mesiodens (localizados na linha média da maxila), distomolares (encontrados na região posterior da arcada dentaria) e paramolares (situados adjacentes aos molares) (Rajab; Hamdan, 2002; Ata-Ali et al., 2014). O predomínio de elementos supranumerários tem maior abundância em indivíduos do gênero masculino. Na sociedade, em sua totalidade, gira em torno de 0,15% a 1,9% (Pinto et al., 2015).

Em casos excecionais, estes elementos extras podem se encontrar fusionados a dentes próximos. A fusão dentária é uma anomalia dentária com prevalência de 0,1% na dentição permanente (Akitomo et al., 2023). A fusão pode envolver qualquer tecido dentário, ou seja, esmalte, dentina, cemento e polpa. A região coronária, câmara pulpar ou parte radicular unifica os dentes, podendo ser total ou parcial, variando de acordo com a etapa de diferenciação em que esse processo ocorreu. Os dentes fusionados podem ter canais pulpares iguais ou distintos. Essa fusão pode ocorrer com dois dentes normais ou um normal e outro supranumerário (Goswami; Lohia, 2024). A fusão dentária é um acontecimento em que dois germes dentários próximos se juntam na etapa de desenvolvimento, originando uma estrutura dentária singular e de maior forma. Tal anomalia anatômica, pode ser classificada como completa ou incompleta variando do instante de desenvolvimento no qual os botões dentários estão inseridos. Clinicamente, eles apresentam aspecto de largura excessiva e anatomia irregular, fazendo com que possa haver complicações endodônticas (Açikel et al., 2018). A etiologia da fusão dos dentes é desconhecida; no entanto, acredita-se que envolva força física ou pressão dos folículos dos dentes adjacentes, condições hereditárias e determinantes raciais (Rudagi et al., 2012; Demircioglu et al., 2013; Açikel et al., 2018). Dentes fusionados estão associados a síndromes como osteopetrose, displasia condroectodérmica e acondroplasia, e podem ser causados por fatores ambientais, como exposição fetal ao álcool, 398ipervitaminose ou uso de talidomida durante a gravidez (Bamgbose et al., 2019). A prevalência varia entre 0,3% e 3,8% e é maior na região anterior, na dentição decídua e no sexo masculino (Zhu et al., 2015). Dentes supranumerários fusionados com molares são considerados mais raros, havendo uma maior incidência em dentes da região anterior da maxila (Zhu et al., 2015). O quarto molar supranumerário com fusão completa é considerado raro, sendo mais comum na maxila quando em comparação a mandíbula, demonstrando uma rara manifestação que suscita a curiosidade e o aprofundamento acadêmico (Gunduz et al., 2006). A existência de um dente supranumerário

fusionado em sua totalidade demanda uma abordagem diagnóstica e terapêutica minuciosas, tendo em vista seu poder em dificultar, por exemplo, tratamentos endodônticos, causar problemas estéticos e, também, comprometer a erupção dentária (Almutairi; Alduraibi, 2022; Vinjolli et al., 2023). Elementos fusionados são constantemente assintomáticos e diagnosticados em exames odontológicos habituais (Goswami; Lohia, 2024). A variação anatômica fora do padrão habitual é determinada (dentro do sistema de canais radiculares) por radiografia intraoral para análise clínica da aparência e morfologia da raiz. Entretanto, conforme a declaração de posição da Associação Americana de Endodontia e da Academia Americana de Radiologia Oral e Maxilofacial, tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é necessária ser considerada o meio diagnóstico de escolha para quaisquer anomalias dentárias. Este estudo visa relatar um caso clínico de fusão dentária entre molares impactados, contribuindo para a literatura científica de tais casos.

DESENVOLVIMENTO

Paciente do sexo masculino, 20 anos, compareceu à clínica odontológica da Universidade de Marília para avaliação dos terceiros molares. Os exames clínico e radiográfico evidenciaram fusão entre o dente 38 e um elemento supranumerário. A TCFC revelou fusão completa, com raízes irregulares e íntima relação com o canal mandibular. O planejamento cirúrgico incluiu anestesia troncular convencional e osteotomia controlada, permitindo a remoção cuidadosa do dente em monobloco. Após a exodontia, foi realizada curetagem e irrigação do alvéolo com soro fisiológico, seguida de fotobiomodulação com laser de baixa intensidade para acelerar o reparo tecidual. O acompanhamento pós-operatório mostrou boa cicatrização e ausência de complicações. As anomalias dentárias surgem da interação entre fatores genéticos, epigenéticos e ambientais (Bagci et al., 2022; Büyükgöze-Dindar; TekbasAtay, 2022). A fusão dentária pode causar complicações endodônticas, oclusais e estéticas, além de dificultar o tratamento odontológico (Gadimli; Sari, 2011). A maioria dos casos é assintomática e descoberta em exames de rotina, mas pode exigir intervenção cirúrgica quando há comprometimento funcional (Borges et al., 2013; Kakar et al., 2014). O diagnóstico por TCFC é fundamental, pois fornece informações tridimensionais precisas sobre a morfologia radicular (Special Committee to Revise..., 2015). Casos de fusão envolvendo molares são raros, especialmente na mandíbula (Zhu et al., 2015; Akitomo et al., 2023). O presente caso contribui para a literatura ao relatar um exemplo clínico bem-sucedido de exodontia de elemento fusionado, com preservação das estruturas anatômicas adjacentes.

CONCLUSÃO

A fusão dentária envolvendo terceiros molares e elementos supranumerários constitui uma condição rara e desafiadora para o diagnóstico e o manejo clínico. O presente caso demonstrou a importância da utilização de exames de imagem avançados, como a tomografia computadorizada de feixe cônico, que possibilitou a avaliação detalhada da anatomia radicular e da relação com estruturas nobres, contribuindo para um planejamento cirúrgico seguro. A exodontia em monobloco, associada à aplicação de laserterapia de baixa intensidade, proporcionou um pós-operatório satisfatório, com adequada cicatrização, ausência de complicações e conforto ao paciente. O reconhecimento precoce e o diagnóstico adequado da fusão dentária são essenciais para um manejo clínico seguro. A tomografia computadorizada de feixe cônico é indispensável para avaliar a anatomia radicular e planejar o tratamento de forma precisa. O caso relatado demonstrou sucesso cirúrgico e pós-operatório satisfatório, reforçando a importância da atenção às anomalias dentárias no contexto clínico e acadêmico.

REFERÊNCIAS

AÇIKEL, H. et al. Primary used teeth and findings in permanent dentition. Medical Principles and Practice, v. 27, n. 2, p. 129-132, 2018.

AKITOMO, T. et al. Fusion of a tooth with a supernumerary tooth: a case report and literature review of 35 cases. Children (Basel), v. 11, n. 1, p. 6, 2023.

ALMUTAIRI, W.; ALDURAIBI, M. Endodontic management of a fused mandibular third olar with supernumerary tooth using cone-beam computed tomography: a case report. Am J Case Rep., v. 23, p. e937224, 2022.

ATA-ALI, F. et al. Prevalence, etiology, diagnosis, treatment and complications of supernumerary teeth. Journal of Clinical and Experimental Dentistry, v. 6, n. 4, p. e414-e418, 2014.

BAGCI, N. et al. Dental anomalies in consanguineous marriage: a clinical-radiological study. International Dental Journal, v. 72, p. 133-140, 2022.

BAMGBOSE, B. O. et al. Fourth molar: a retrospective study and literature review of a rare clinical entity. Imaging Science in Dentistry, v. 49, n. 1, p. 27-34, 2019.

BORGES, A. H. et al. Growth hormone insensitivity syndrome: unusual oral manifestations. Journal of Dentistry for Children (Chicago), v. 80, p. 150-153, 2013.

BÜYÜKGÖZE-DINDAR, M.; TEKBAS-ATAY, M. Prevalence of dental anomalies assessed using panoramic radiographs in a sample of the Turkish population. Chinese Journal of Dental Research, v. 25, n. 3, p. 189-196, 2022.

DE SOUZA BATISTA, F. R. et al. Supernumerary teeth in nonsyndrome patient. Journal of Craniofacial Surgery, v. 28, n. 2, p. 583-584, 2017.

DEMIRCIOGLU GULER, D. et al. Multidisciplinary management of a fused tooth: a case report. Case Reports in Dentistry, v. 2013, p. 634052, 2013.

GADIMLI, C.; SARI, Z. Interdisciplinary treatment of a fused lower premolar with supernumerary tooth. European Journal of Dentistry, v. 5, p. 349-353, 2011.
GOSWAMI, M.; LOHIA, S. Exploring dental fusion in primary dentition: a pediatric dental perspective. Cureus, v. 16, n. 9, p. e68469, 2024.

GUNDUZ, K. et al. Concrescence of a mandibular third molar and a supernumerary fourth molar: report of a rare case. British Dental Journal, v. 200, n. 3, p. 141-142, 2006.

KAKAR, H. et al. Informed consent: corner stone in ethical medical and dental practice. Journal of Family Medicine and Primary Care, v. 3, n. 1, p. 68-71, 2014.

LUBINSKY, M.; KANTAPUTRA, P. N. Syndromes with supernumerary teeth. American Journal of Medical Genetics Part A, v. 170, n. 10, p. 2611-2616, 2016.

PINTO, A. S. B. et al. Aplicabilidade da técnica de Clark a um paciente não sindrômico com múltiplos dentes supranumerários. Revista Interdisciplinar, v. 8, n. 3, p. 197-201, 2015.

RAJAB, L. D.; HAMDAN, M. A. Supernumerary teeth: review of the literature and a survey of 152 cases. International Journal of Paediatric Dentistry, v. 12, n. 4, p. 244-254, 2002.

RUDAGI, K. et al. Endodontic anagement of mandibular second molar fused to a supernumerary tooth, using spiral computed omography as a diagnostic aid: a case report. Case reports in Dentistry, 2012. 614129. 10.1155/2012/614129.

SALERNO, C. et al. Rare genetic syndromes and oral anomalies: a review of the literature and case series with a new classification proposal. Children (Basel), v. 9, n. 1, p. 12, 2021.

SPECIAL COMMITTEE TO REVISE THE JOINT AAE/AAOMR POSITION STATEMENT ON USE OF CBCT IN ENDODONTICS. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology, v. 120, n. 4, p. 508-512, 2015.

SUBASIOGLU, A. et al. Genetic background of supernumerary teeth. European Journal of Dentistry, v. 9, n. 1, p. 153-158, 2015.

SULJKANOVIC, N. et al. Supernumerary and supplementary teeth in non-syndromic patients. Medical Archives, v. 75, p. 78-81, 2021.

TAKAHASHI, M. et al. Whole-exome sequencing analysis of supernumerary teeth occurrence in Japanese individuals. Human Genome Variation, v. 4, p. 16046, 2017.

VINJOLLI, F. et al. Dental anomalies in an Albanian orthodontic sample: a retrospective study. BMC Oral Health, v. 23, n. 1, p. 47, 2023.

ZHU, M. et al. Fusion of a supernumerary tooth to right mandibular second molar: a case report and literature review. International Journal of Clinical and Experimental Medicine, v. 8, n. 8, p. 11890-11895, 2015.

ODONTOLOGIA NO ÂMBITO HOSPITALAR: INTERFACE ENTRE SAÚDE BUCAL E FRAGILIDADE ORAL EM PACIENTES ACAMADOS

SANTOS, Laís Pires dos *; ROSSI, Giulia Coqueiro*; ZAMPIERI, Rafaella Fontana*; PEREIRA, Eliana de Souza Bastos Mazuqueli**.

RESUMO

A Odontologia Hospitalar desempenha papel fundamental na assistência multiprofissional, contribuindo para a prevenção, diagnóstico e tratamento de alterações bucais que podem influenciar diretamente a saúde sistêmica e a recuperação de pacientes hospitalizados. O presente estudo teve como objetivo analisar a relação entre a saúde bucal e a fragilidade oral em pacientes acamados, destacando a importância da atuação odontológica na prevenção de complicações sistêmicas. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de caráter exploratório e abordagem qualitativa, realizada por meio de publicações indexadas nas bases de dados PubMed, Scopus e SciELO, considerando estudos publicados nos últimos cinco anos. Os resultados evidenciaram que a saúde bucal frequentemente é negligenciada no ambiente hospitalar, favorecendo o agravamento de condições clínicas, comprometendo o estado nutricional e contribuindo para a progressão da sarcopenia. Alterações como doença periodontal, perda dentária, disfunções mastigatórias e fragilidade oral podem reduzir a ingestão adequada de nutrientes essenciais, impactando negativamente a força e a funcionalidade muscular. Além disso, estudos demonstram que a presença do cirurgião-dentista na equipe multiprofissional auxilia no controle do biofilme microbiano, na redução de infecções, no menor tempo de internação e na melhoria da qualidade de vida dos pacientes. Conclui-se que a integração da Odontologia Hospitalar aos cuidados de pacientes acamados é indispensável para a promoção da saúde integral, contribuindo para a prevenção de agravos sistêmicos, manutenção do estado nutricional e recuperação clínica mais eficiente.

Palavras-chave: Equipe Hospitalar de Odontologia; Pessoas Acamadas; Saúde Bucal.

ABSTRACT

Hospital Dentistry plays a fundamental role in multidisciplinary care, contributing to the prevention, diagnosis, and treatment of oral conditions that may directly influence systemic health and the recovery of hospitalized patients. This study aimed to analyze the relationship between oral health and oral frailty in bedridden patients, highlighting the importance of dental care in preventing systemic complications associated with sarcopenia. Na integrative literature review with na exploratory and qualitative approach was conducted using studies indexed in PubMed, Scopus, and SciELO over the last five years. The findings showed that oral health is

* Discente do Curso de Odontologia da Universidade de Marília (UNIMAR), Marília-SP.

** Docente Orientador do Curso de Odontologia e do Mestrado e Doutorado Interdisciplinar em Saúde da Universidade de Marília (UNIMAR), Marília-SP.

often neglected in hospital settings, contributing to the worsening of clinical conditions, impaired nutritional status, and progression of sarcopenia. Conditions such as periodontal disease, tooth loss, masticatory dysfunction, and oral frailty may reduce adequate nutrient intake, negatively affecting muscle strength and functionality. Furthermore, the inclusion of dentists in multidisciplinary teams contributes to microbial biofilm control, infection reduction, shorter hospital stays, and improved quality of life. It is concluded that the integration of Hospital Dentistry into the care of bedridden patients is essential for promoting comprehensive health, preventing systemic complications, maintaining nutritional status, and improving clinical recovery.

Keywords: Bedridden Persons; Dental Staff Hospital; Oral Health.

INTRODUÇÃO

A Odontologia Hospitalar é uma área da Odontologia voltada à promoção, prevenção, diagnóstico e tratamento das condições de saúde bucal de pacientes internados, atuando de forma integrada às demais especialidades da equipe multiprofissional. Sua importância tem sido amplamente reconhecida devido à influência que as condições bucais exercem sobre a saúde sistêmica e o processo de recuperação clínica dos pacientes hospitalizados (MENESES et al., 2024; PERES et al., 2019).

Entre os indivíduos hospitalizados, os pacientes acamados constituem um grupo de maior vulnerabilidade, uma vez que frequentemente apresentam limitações funcionais, dificuldades na realização da higiene bucal e alterações nutricionais. Nesse contexto, a fragilidade oral tem se destacado como uma condição caracterizada pela redução da função mastigatória, perda dentária, diminuição da força muscular oral e comprometimento da deglutição, fatores que podem impactar negativamente a saúde geral e a qualidade de vida dos indivíduos (AZZOLINO et al., 2019; VUCELIC et al., 2024; Li et al., 2026).

A fragilidade e a hipofunção oral em idosos estão fortemente associadas à deterioração do estado nutricional, da função física, da capacidade de deglutição e da saúde geral (YOSHIKAWA et al., 2026). Além disso, a fragilidade oral apresenta estreita relação com a sarcopenia, síndrome caracterizada pela perda progressiva de massa muscular, força e desempenho físico, sendo considerada um importante problema de saúde pública, especialmente entre idosos e pacientes com doenças crônicas (CRUZ-JENTOFT et al., 2019; CHEN et al., 2020; LUO et al., 2026). Estudos demonstram que alterações bucais podem comprometer a ingestão adequada de nutrientes, favorecendo a desnutrição e contribuindo para a progressão da sarcopenia (AZZOLINO et al., 2019; CRUZ et al., 2020).

Diante desse cenário, a atuação do cirurgião-dentista no ambiente hospitalar torna-se fundamental para a prevenção de infecções, controle do biofilme microbiano, manutenção da saúde bucal e melhora do estado nutricional dos pacientes. A inserção desse profissional na equipe multiprofissional contribui para a redução de complicações sistêmicas, do tempo de internação e para uma recuperação clínica mais eficiente (SENRA et al., 2017; MENESES et al., 2024).

Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar a relação entre a saúde bucal e a fragilidade oral em pacientes acamados, destacando a importância da Odontologia Hospitalar na prevenção de agravos sistêmicos e na promoção da saúde integral.

DESENVOLVIMENTO

O envelhecimento altera as estruturas orais, afetando a mastigação e a deglutição e a função oral é cada vez mais reconhecida como um componente importante dos resultados de saúde sistêmica em idosos (JIA et al., 2026).

A fragilidade oral é considerada uma condição multifatorial que envolve alterações funcionais da cavidade bucal, como perda dentária, redução da força mastigatória, diminuição da produção salivar, comprometimento da deglutição e dificuldades na fala. Essas alterações são frequentes em pacientes acamados e hospitalizados, principalmente em idosos, devido à limitação física, dependência para realização da higiene bucal e presença de doenças sistêmicas associadas (AZZOLINO et al., 2019; VUCELIC et al., 2024).

A deficiência nos cuidados com a saúde bucal favorece o acúmulo de biofilme microbiano, aumentando o risco de doenças periodontais, infecções oportunistas e pneumonias aspirativas. Além disso, a presença de dor, perda dentária e dificuldades mastigatórias pode comprometer a ingestão alimentar, resultando em menor consumo de proteínas, vitaminas e minerais essenciais para a manutenção da massa muscular e do estado nutricional adequado (MENESES et al., 2024; PERES et al., 2019).

Diversos estudos demonstram a associação entre fragilidade oral e sarcopenia. A redução da capacidade mastigatória e da eficiência da alimentação contribui para quadros de desnutrição, favorecendo a perda progressiva de massa muscular, força e desempenho físico. Esse processo pode desencadear um ciclo negativo, no qual a sarcopenia agrava as limitações funcionais do indivíduo, reduzindo ainda mais sua capacidade de realizar a higiene bucal e manter hábitos alimentares adequados (CRUZ-JENTOFT et al., 2019; CHEN et al., 2020).

Além dos impactos nutricionais, a inflamação crônica decorrente das doenças bucais também pode contribuir para a progressão da sarcopenia. A doença periodontal, por exemplo, promove a liberação contínua de mediadores inflamatórios sistêmicos, capazes de intensificar processos catabólicos musculares e comprometer a recuperação clínica de pacientes hospitalizados (AZZOLINO et al., 2025; JIMENEZ-GUTIERREZ et al., 2022).

Um estudo recente demonstrou que os indicadores de saúde bucal podem estar significativamente associados aos riscos de desnutrição e sarcopenia, bem como à fragilidade em idosos, ressaltando a necessidade de integrar a saúde bucal à avaliação geriátrica abrangente e ao cuidado multidisciplinar (TURGUT et al., 2026).

Nesse contexto, a atuação do cirurgião-dentista em ambiente hospitalar torna-se indispensável. O acompanhamento odontológico permite a realização de avaliações periódicas, controle do biofilme, tratamento de infecções bucais, orientações à equipe de enfermagem e aos cuidadores, além da implementação de protocolos de higiene oral. Essas medidas contribuem para a redução

de infecções hospitalares, melhora do estado nutricional, diminuição do tempo de internação e maior qualidade de vida dos pacientes (SENRA et al., 2017; MENESES et al., 2024).

Portanto, a integração da Odontologia Hospitalar à equipe multiprofissional representa uma estratégia fundamental para a promoção da saúde integral dos pacientes acamados, atuando não apenas na manutenção da saúde bucal, mas também na prevenção de complicações sistêmicas relacionadas à fragilidade oral e à sarcopenia.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a Odontologia Hospitalar desempenha papel essencial na assistência integral ao paciente acamado, especialmente no que se refere à interface entre saúde bucal, fragilidade oral e sarcopenia. As evidências analisadas demonstram que a fragilidade oral é um fator de risco significativo para a fragilidade sistêmica e desfechos de saúde precários em idosos.

Observa-se que a negligência dos cuidados em saúde bucal no ambiente hospitalar ainda representa um importante desafio, uma vez que pode favorecer o acúmulo de biofilme, o surgimento de infecções oportunistas, prejuízos nutricionais e piora do quadro clínico geral. Nesse contexto, a atuação do cirurgião-dentista inserido na equipe multiprofissional torna-se indispensável, contribuindo não apenas para a prevenção e tratamento de alterações bucais, mas também para a promoção da saúde sistêmica, conforto, funcionalidade e qualidade de vida dos pacientes hospitalizados.

Além disso, a integração da Odontologia aos protocolos de cuidado hospitalar favorece uma abordagem mais humanizada e resolutiva, auxiliando na redução de complicações sistêmicas, no menor tempo de internação e na melhora do prognóstico clínico. Dessa forma, reforça-se a necessidade da ampliação e fortalecimento da presença do cirurgião-dentista no ambiente hospitalar, bem como da valorização da saúde bucal como componente indissociável da saúde integral, especialmente em pacientes acamados e em condições de maior vulnerabilidade clínica.

REFERÊNCIAS

AZZOLINO, D. et al. Poor oral health as a determinant of malnutrition and sarcopenia. ***Nutrients***, v. 11, n. 12, p. 2898, 2019.

AZZOLINO, D. et al. The oral-gut microbiota axis as a mediator of frailty and sarcopenia. ***Nutrients***, v. 17, n. 15, p. 2408, 2025.

CHEN, L. K. et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. ***Journal of the American Medical Directors Association***, v. 21, n. 3, p. 300-307, 2020.

CHO, M. R. et al. A review of sarcopenia pathophysiology, diagnosis, treatment and future direction. ***Journal of Korean Medical Science***, v. 37, n. 18, p. e146, 2022.

CRUZ, M. C. F. et al. Sarcopenia e sua relação com a saúde bucal em idosos institucionalizados: uma revisão integrativa. ***Revista Kairós: Gerontologia***, v. 23, n. 2, p. 273-289, 2020.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. ***Age and Ageing***, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019.

FUENTES-BARRIA, H. et al. Vitamin D and Sarcopenia: Implications for Muscle Health. ***Biomedicines***, v. 13, n. 8, p. 1863, 2025.

JIA, L. et al. Determinants of oral functions and oral frailty in older community-dwelling individuals: a comprehensive analysis. J Gerontol A Biol Sci Med Sci., v. 81, n. 4, p. glag021, 2026.

JIMENEZ-GUTIERREZ, G. E. et al. Molecular mechanisms of inflammation in sarcopenia: diagnosis and therapeutic update. ***Cells***, v. 11, n. 15, p. 2359, 2022.

LI, X. et al. Oral frailty and Its association with frailty status in older adults: evidence from a multicentre study. J Oral Rehabil., v. 53, n. 3, p. 648-661, 2026.

LUO, Y. et al. Oral health care interventions on objective indicators of oral frailty in older adults: a systematic review and meta-analysis. BMC Oral Health, v. 26, n. 1, p. 768, 2026.

MENESES, G. S. et al. Saúde bucal de pacientes internados e a importância do cirurgião-dentista em ambiente hospitalar. ***RGO - Revista Gaúcha de Odontologia***, v. 72, e20240025, 2024.

MUKHTAR, A. et al. Knowledge, attitude and practices of nurses to oral care for hospitalized patients in services hospital, Lahore. ***Saudi Journal of Medical and Pharmaceutical Sciences***, v. 3, n. 5, p. 399-407, 2017.

PERES, M. A. et al. Oral diseases: a global public health challenge. ***The Lancet***, v. 394, n. 10194, p. 249-260, 2019.

SENRA, C. et al. Odontologia hospitalar: uma nova especialidade no contexto multiprofissional. ***Revista Brasileira de Odontologia***, v. 74, n. 3, p. 209-213, 2017.

SOUSA, A. S. et al. Sarcopenia and length of hospital stay. *European Journal of Clinical* ***Nutrition***, v. 70, n. 5, p. 595-601, 2016.

TURGUT, Z. I. et al. The association of oral health status and oral health-related quality of life with malnutrition, sarcopenia, and frailty in older adults. Ir J Med Sci., 2026. https://doi.org/10.1007/s11845-026-04395-y

VALIDO, A. et al. Muscle valuation in axial spondyloarthritis: the evidence for sarcopenia. ***Frontiers in Medicine***, v. 6, p. 219, 2019.

VUCELIC, V. et al. Understanding and practices of oral hygiene in the intensive care units: perspectives of medical staff at two university hospital centers. ***Acta Stomatologica Croatica***, v. 58, n. 1, p. 85-93, 2024.

YOSHIKAWA, M. et al. Oral rehabilitation and multidisciplinary team approach in older adult: a narrative review. Nutrients, v. 18, n. 3, p. 410, 2026.

TOXINA BOTULÍNICA NAS DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES

DELPHINO, Manuela Maceno Villares (Autora)[*]; SILVA, Marina Gonçalez Lima da (Coautora)[**], LOPES, Jéssica Gimenes Araújo (Coautora)[***], ELEUTÉRIO, Rachel Gomes (Coautora)[****]; PEREIRA, Eliana de Souza Bastos Mazuqueli (Orientadora)[*****]

RESUMO

As disfunções temporomandibulares (DTMs) são condições multifatoriais que afetam a articulação temporomandibular, os músculos mastigatórios e estruturas associadas, sendo uma das principais causas de dor orofacial e comprometimento funcional, impactando atividades diárias como mastigação, fala e sono. Terapias como o uso da toxina botulínica tipo A é indicada como adjuvante em casos refratários. A BoNT-A promove relaxamento muscular e efeito analgésico, apresentando eficácia comprovada em dor miofascial, bruxismo e melhora da função mandibular, com efeitos adversos raros e transitórios. O presente estudo adota o formato de revisão integrativa da literatura, onde a busca de artigos foi realizada nas bases PubMed e SciELO. O objetivo foi investigar os benefícios, limitações e efeitos adversos da toxina botulínica no tratamento das disfunções temporomandibulares (DTM), bem como analisar os mecanismos de ação da toxina no alívio da dor, suas limitações e efeitos adversos e avaliar o impacto da toxina na qualidade de vida dos pacientes. A BoNT-A demonstra eficácia no alívio da dor, melhora da função mandibular, aumento da amplitude de abertura bucal e redução de hábitos parafuncionais, como bruxismo, contribuindo para o bem-estar geral dos pacientes. Indicada como terapia adjuvante em casos refratários às abordagens convencionais, a BoNT-A deve ser aplicada com protocolos individualizados e associada a estratégias multidisciplinares. Os efeitos adversos são raros e geralmente transitórios, reforçando a necessidade de capacitação técnica e conhecimento anatômico. Conclui-se que a BoNT-A possui relevância como recurso terapêutico promissor no manejo das DTMs e apontam para a necessidade de estudos longitudinais e padronizados que permitam avaliar com maior precisão a segurança, eficácia e impacto funcional e psicossocial a longo prazo, consolidando evidências científicas para sua aplicação clínica segura e eficiente.

[*] Autora principal, Acadêmica de Odontologia e Bolsista do Programa Institucional de Iniciação Científica (PIIC), Universidade de Marília (UNIMAR); E-mail: manuelamaceno25@hotmail.com

[**] Coautora, Acadêmica de Odontologia e Voluntária do Programa Institucional de Iniciação Científica (PIIC), Universidade de Marília (UNIMAR); E-mail: marinagonlima@gmail.com

[***] Coautora e Doutoranda do Programa de Doutorado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação, Universidade de Marília (UNIMAR); E-mail: jessika_gimenes@hotmail.com

[****] Coautora e Docente do Curso de Odontologia, Universidade de Marília (UNIMAR); E-mail: rachel.ge@hotmail.com

[*****] Docente Orientadora do Curso de Odontologia e do Programa de Mestrado e Doutorado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação, Universidade de Marília (UNIMAR); E-mail: elianabastosmsn@hotmail.com

Autor correspondente: manuelamaceno25@hotmail.com

Palavras-chave: Transtornos da Articulação Temporomandibular. Toxinas Botulínicas Tipo A. Dor Facial. Equipe de Assistência ao Paciente.

ABSTRACT

Temporomandibular disorders (TMDs) are multifactorial conditions that affect the temporomandibular joint, masticatory muscles, and associated structures. They are a leading cause of orofacial pain and functional impairment, impacting daily activities such as chewing, speech, and sleep. Therapies such as botulinum toxin type A are indicated as an adjuvant in refractory cases. BoNT-A promotes muscle relaxation and analgesic effects, with proven efficacy in myofascial pain, bruxism, and improvement of jaw function, with rare and transient adverse effects. This study adopted an integrative literature review format, searching for articles in the PubMed and SciELO databases. The objective was to investigate the benefits, limitations, and adverse effects of botulinum toxin in the treatment of temporomandibular disorders (TMD), as well as to analyze the toxin's mechanisms of action in pain relief, its limitations and adverse effects, and to evaluate its impact on patients' quality of life. BoNT-A demonstrates efficacy in relieving pain, improving jaw function, increasing mouth opening range, and reducing parafunctional habits such as bruxism, contributing to the overall well-being of patients. Indicated as an adjunctive therapy in cases refractory to conventional approaches, BoNT-A should be administered with individualized protocols and combined with multidisciplinary strategies. Adverse effects are rare and generally transient, reinforcing the need for technical training and anatomical knowledge. The conclusion is that BoNT-A has relevance as a promising therapeutic resource in the management of TMDs and highlights the need for longitudinal and standardized studies that allow for more precise assessment of safety, efficacy, and long-term functional and psychosocial impact, consolidating scientific evidence for its safe and efficient clinical application.

Keywords: Temporomandibular Joint Disorders. Botulinum Toxins, Type A. Facial Pain. Patient Care Team.

INTRODUÇÃO

As disfunções temporomandibulares (DTMs) são condições que afetam a articulação temporomandibular (ATM), os músculos mastigatórios e estruturas associadas, sendo consideradas uma das principais causas de dor orofacial em nível populacional. Estudos indicam prevalência de até 70% da população mundial, com maior incidência em mulheres jovens (Oliveira et al., 2020; Valesan et al., 2021). O modelo biopsicossocial descreve a etiologia como multifatorial, envolvendo predisposição genética, traumas, estresse, ansiedade e hábitos parafuncionais como o bruxismo (Paulino et al., 2018). Os sinais clínicos incluem dor muscular, estalidos articulares, cefaleias tensionais, limitação da abertura bucal e desgaste dentário, comprometendo a mastigação, a fala e a qualidade de vida (Silva; Andrade, 2021).

A literatura destaca a alta prevalência das DTMs, com impacto negativo na qualidade de vida e forte associação a fatores como ansiedade, bruxismo e hábitos parafuncionais (Paulino

et al., 2018; Silva; Andrade, 2021). No manejo clínico, terapias conservadoras como placas oclusais, fisioterapia e farmacoterapia ainda são um padrão inicial de tratamento (Okeson, 2014). Contudo, em casos refratários, recomenda-se que a toxina botulínica seja utilizada como terapia adjuvante, após esgotamento das medidas conservadoras. Ensaios clínicos randomizados demonstraram redução significativa da dor em pacientes tratados com toxina botulínica tipo A (BoNT-A), especialmente em DTMs miofasciais e neuralgia do trigêmeo (Yoshida, 2021; Saini et al., 2024). Revisões sistemáticas confirmaram melhora na amplitude de movimentos mandibulares e diminuição de cefaleias associadas (Patel et al., 2019; Datta Gupta et al., 2022). Apesar dos benefícios, há relatos de efeitos adversos como fraqueza muscular transitória e possível impacto na densidade óssea mandibular (Zhu et al., 2024).

A toxina botulínica tipo A (BoNT-A), produzida pela bactéria anaeróbia Gram-positiva Clostridium botulinum, é uma das neurotoxinas mais potentes conhecidas na natureza (Monash et al., 2025). O mecanismo de ação da BoNT-A envolve clivagem da proteína SNAP-25, bloqueando a liberação de acetilcolina e promovendo relaxamento muscular (Monash et al., 2025). Além disso, estudos apontam seu efeito antinociceptivo por inibir neurotransmissores como substância P e glutamato (Thambar et al., 2020; Bagues et al., 2024). Revisões sistemáticas e meta-análises corroboram que o uso da BoNT para DTM e bruxismo é clinicamente justificável e eficaz (Patel et al., 2021; Saini et al., 2024). Segundo Li et al. (2024), a BoNT-A é um tratamento seguro e eficaz para reduzir a dor e melhorar a função dos músculos e articulações temporomandibulares em pacientes com DTM muscular. No entanto, antes de considerar a toxina, as opções conservadoras, como o autogerenciamento e a educação do paciente, devem ser esgotadas (Patel et al., 2021). Já Sitnikova et al. (2024), relatam que injeções de BoNT-A podem melhorar os sintomas da dor miofascial persistente relacionada à disfunção temporomandibular, mas o efeito específico do medicamento na dor em comparação com o placebo não é óbvio.

Kim et al. (2023), reforçam que a aplicação de toxina botulínica tipo A nos músculos masseter e temporal proporciona redução expressiva da dor miofascial e da tensão muscular, com consequente melhora na abertura bucal e na função mastigatória. O estudo observou ainda que a analgesia proporcionada pela BoNT-A está relacionada à inibição da liberação de neurotransmissores excitatórios, como o glutamato, e à modulação da atividade periférica e central da dor, o que contribui para resultados positivos mesmo após o término do efeito neuromuscular direto da toxina.

Este estudo visa investigar os benefícios, limitações e efeitos adversos da toxina botulínica no tratamento das disfunções temporomandibulares (DTM), bem como analisar os mecanismos de ação da toxina no alívio da dor e no impacto da toxina na qualidade de vida dos pacientes.

DESENVOLVIMENTO

O presente estudo adota o formato de revisão integrativa da literatura, com o objetivo de consolidar evidências recentes sobre a aplicação da toxina botulínica em pacientes com disfunção temporomandibular (DTM). A busca de artigos foi realizada nas bases PubMed e SciELO, considerando publicações dos últimos cinco anos. Foram incluídos ensaios clínicos,

revisões sistemáticas e meta-análises que abordem aspectos clínicos da utilização da toxina botulínica em DTM. Os critérios de exclusão contemplam relatos de casos, estudos experimentais em animais, publicações com dados clínicos relevantes, garantindo a inclusão de evidências robustas e de alta qualidade metodológica. A análise dos estudos selecionados foi realizada de forma comparativa, abordando eficácia clínica, segurança e limitações, permitindo uma síntese crítica e integrativa, destacando tendências atuais, consenso científico e áreas que necessitam de investigação futura.

Buzatu et al. (2024) analisaram o uso da BoNT-A em pacientes com bruxismo do sono associado à DTM, observando redução média de 60% na frequência dos episódios de apertamento noturno e melhora significativa na mobilidade mandibular e no padrão de sono. Os autores também ressaltaram a segurança da toxina, uma vez que os eventos adversos relatados foram leves e transitórios, como dor local ou pequenas assimetrias faciais.

Pesquisas recentes têm reforçado a importância de compreender a DTM sob uma perspectiva multidimensional, reconhecendo a interação entre fatores mecânicos, neurológicos e psicossociais no desenvolvimento e manutenção da dor crônica (Jogna et al., 2025). Essa visão ampliada permite tratamentos mais individualizados e eficazes, em que a toxina botulínica tipo A se destaca como um recurso complementar e funcional, sendo capaz de atuar tanto sobre o componente muscular quanto sobre a modulação da dor neuropática.

Estudos clínicos controlados, como o de Kim et al. (2023), demonstram que a aplicação da BoNT-A em músculos mastigatórios promove redução significativa da dor miofascial, melhora da amplitude de movimento mandibular e diminuição de cefaleias tensionais, com resultados superiores aos observados em grupos tratados apenas com terapias convencionais. De forma semelhante, Buzatu et al. (2024) observaram melhora expressiva em pacientes com bruxismo do sono associado à DTM, ressaltando a segurança da toxina e sua baixa taxa de efeitos adversos. No contexto brasileiro, Lima et al. (2024) destacam que o uso da toxina botulínica tem se mostrado uma alternativa viável e eficiente, desde que aplicada por profissionais capacitados, considerando as particularidades anatômicas e funcionais de cada paciente. Além dos benefícios musculares, a BoNT-A tem impacto positivo sobre aspectos emocionais e funcionais, reduzindo o estresse muscular e melhorando a qualidade de vida dos indivíduos acometidos.

A revisão integrativa de Lima et al. (2024) destaca que a BoNT-A deve ser aplicada como uma terapia complementar, e não substitutiva, devendo ser utilizada em associação a métodos conservadores, como fisioterapia e educação postural. O estudo também demonstra que o efeito da toxina não se limita ao relaxamento muscular, apresentando uma ação complexa, envolvendo ações antinociceptivas e anti-inflamatórias, que resultam na redução da sensibilização periférica e central da dor. Essas comprovações científicas explicam os reais motivos do porquê a BoNT-A é eficaz em pacientes que apresentam quadro de dor crônica e resistência aos tratamentos convencionais.

Estudos aprimorados são necessários para obter melhores insights sobre a utilidade e eficácia das injeções de toxina botulínica no tratamento de DTMs miogênicas e articulares, e para estabelecer protocolos adequados para o tratamento de diferentes DTMs (Delcanho et al., 2022). Zhu et al. (2024) alertam que, embora os efeitos adversos relatados sejam raros e

autolimitados, geralmente manifestam-se como fraqueza muscular local ou assimetria facial transitória. Por isso, o uso clínico da BoNT-A requer capacitação técnica específica e profundo conhecimento anatômico. Os autores também enfatizam a importância de estudos longitudinais de acompanhamento, voltados à avaliação dos possíveis efeitos cumulativos sobre a estrutura óssea mandibular e a função mastigatória.

CONCLUSÃO

Os achados desta revisão indicam que a toxina botulínica tipo A apresenta benefícios clínicos relevantes no tratamento das disfunções temporomandibulares, promovendo alívio da dor, melhora da função mandibular e redução de hábitos parafuncionais, contribuindo positivamente para a qualidade de vida dos pacientes. Os mecanismos de ação, envolvendo a inibição da liberação de acetilcolina na junção neuromuscular e a modulação da inflamação periférica, sustentam a eficácia analgésica observada. Contudo, a BoNT-A não deve ser considerada terapia de primeira linha, devendo ser empregada principalmente em casos refratários às abordagens convencionais. Entre as limitações identificadas, destacam-se a variabilidade nos protocolos de aplicação, a necessidade de padronização de doses e a falta de estudos longitudinais robustos para avaliar efeitos cumulativos e desfechos a longo prazo. O presente estudo contribui para a compreensão da BoNT-A como alternativa terapêutica adjuvante nas DTMs, ressaltando a importância de sua integração a estratégias multidisciplinares, incluindo manejo comportamental e fisioterapia. Prospectivamente, sugere-se a realização de ensaios clínicos randomizados de maior duração, com protocolos padronizados, que permitam avaliar com precisão a segurança, eficácia e impacto funcional e psicossocial da toxina, ampliando a base de evidências para sua aplicação clínica.

REFERÊNCIAS

BAGUES, A. et al. Neurobiological mechanisms of botulinum neurotoxin-induced analgesia for neuropathic pain. Pharmacol Ther., v. 259, p. 108668, 2024.

BUZATU, R. et al. Efficacy and safety of botulinum toxin in the management of temporomandibular symptoms associated with sleep bruxism: a systematic review. Dent J (Basel), v. 12, n. 6, p. 156, may. 2024.

DATTA GUPTA, A. et al. A systematic review and meta-analysis of efficacy of botulinum toxin A for neuropathic pain. Toxins (Basel), v. 14, n. 1, p. 36, 2022.

DELCANHO, R. et al. Botulinum oxin for treating temporomandibular isorders: what is the evidence? J Oral Facial Pain Headache, v. 36, n. 1, p. 6-20, 2022.

JOGNA, F. et al. Pharmacological and non-pharmacological approaches to temporomandibular disorder chronic pain: a narrative review. Pain Manag., v. 15, n. 5, p. 285-296, may. 2025.

KIM, S. R. et al. Effect of otulinum toxin on masticatory muscle pain in patients with temporomandibular disorders: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. Toxins (Basel), v. 15, n. 10, p. 597, oct. 2023.

LI, K. et al. Effect of botulinum toxin type A on muscular temporomandibular disorder: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. J Oral Rehabil., v. 51, n. 5, p. 886-897, may. 2024.

LIMA, J. et al. Uso da toxina botulínica em pacientes com disfunção temporomandibular: uma revisão integrativa. Research, Society and Development, v. 13, n. 1, p. e5713144464, 2024.

MONASH, A. et al. Botulinum Neurotoxins: History, Mechanism, and Applications. A Narrative Review. J Neurochem, v. 169, n. 8, p. e70187, 2025.

OKESON, J. P. Management of temporomandibular disorders and occlusion. 7. ed. St. Louis: Elsevier, 2014.

OLIVEIRA, A. S. et al. Prevalência e fatores associados às disfunções temporomandibulares em adultos jovens. Revista Brasileira de Odontologia, v. 77, p. 1-9, 2020.

PATEL, J. et al. A systematic review of botulinum toxin in the management of patients with temporomandibular disorders and bruxism. Br Dent J, v. 226, n. 9, p. 667-672, 2019.

PATEL, J. et al. Botulinum toxin in dentistry: evidence-based review of applications. Oral Diseases, v. 27, n. 2, p. 1-12, 2021.

PAULINO, M. R. et al. Prevalência de sinais e sintomas de DTM e fatores associados em estudantes. Dental Press Journal of Orthodontics, v. 23, n. 6, p. 61-69, 2018.

SAINI, R. S. et al. The effectiveness of botulinum toxin for temporomandibular disorders: A systematic review and meta-analysis. PLoS One, v. 19, n. 3, p. e0300157, 2024.

SILVA, R. F.; ANDRADE, M. G. Impacto das disfunções temporomandibulares na qualidade de vida de estudantes. Revista da Faculdade de Odontologia de Lins, v. 31, p. 45-53, 2021.

SITNIKOVA, V. et al. Clinical benefit of botulinum toxin for treatment of persistent TMD-related myofascial pain: A randomized, placebo-controlled, cross-over trial. Pain Practice, v. 24, n. 8, p. 971-1081, nov. 2024.

THAMBAR, S. et al. Botulinum toxin in the management of temporomandibular disorders: a systematic review. Br J Oral Maxillofac Surg., v. 58, n. 5, p. 508-519, 2020.

VALESAN, L. F. et al. Global prevalence of temporomandibular disorders: systematic review and meta-analysis. Clinical Oral Investigations, v. 25, n. 2, p. 441-453, 2021.

YOSHIDA, K. Effects of Botulinum Toxin Type A on Pain among Trigeminal Neuralgia, Myofascial Temporomandibular Disorders, and Oromandibular Dystonia. Toxins (Basel), v. 13, n. 9, p. 605, 2021.

ZHU, M. et al. Effects of botulinum toxin type A in patients with painful temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. Ann Med Surg (Lond), v. 86, n. 7, p. 4112-4122, 2024.

Psicologia

IDOSOS LGBTQIA+: INVISIBILIDADE SOCIAL E ACESSO A CUIDADOS DE SAÚDE

CARVALHO, Gabriel Augusto Carlucci de (Autor PIIC/UNIMAR)*; SILVA, Marina Coimbra Casadei Barbosa da (orientadora)**

RESUMO

Este trabalho analisa a invisibilidade social de pessoas idosas LGBTQIA+ no Brasil e os impactos desse fenômeno no acesso e na qualidade dos cuidados de saúde. A partir de uma revisão bibliográfica qualitativa, discute-se como a articulação entre idadismo, LGBTfobia e desigualdades estruturais contribui para o silenciamento dessa população, mesmo diante dos princípios de universalidade, equidade e integralidade do SUS. Os resultados indicam que a literatura científica nacional ainda é escassa e concentra-se majoritariamente em adultos jovens, evidenciando lacunas no conhecimento e nas políticas públicas voltadas à velhice LGBTQIA+. Observou-se também a necessidade de formação crítica de profissionais da Psicologia e da saúde para promover práticas de cuidado mais inclusivas, humanizadas e comprometidas com a justiça social.

Palavras-chave: 1. Acesso à saúde; 2. Envelhecimento; 3. População LGBTQIA+.

ABSTRACT

This study analyzes the social invisibility of elderly LGBTQIA+ individuals in Brazil and the impacts of this phenomenon on access to and the quality of healthcare services. Based on a qualitative literature review, it discusses how the intersection of ageism, LGBTphobia, and structural inequalities contributes to the silencing of this population, even in light of the principles of universality, equity, and integrality that guide Brazil's Unified Health System (SUS). The results indicate that national scientific literature remains scarce and focuses mainly on young adults, revealing gaps in knowledge and public policies concerning LGBTQIA+ aging. It was also observed the need for critical training of Psychology and health professionals to promote more inclusive, humanized, and socially committed care practices.

Keywords: 1. Access to healthcare; 2. Aging; 3. LGBTQIA+ population.

INTRODUÇÃO

*Acadêmico de Psicologia, Universidade de Marília (UNIMAR) – (Bolsista de IC)
** Docente do Curso de Psicologia, Universidade de Marília (UNIMAR)
Autor correspondente: gabrielaugustocarlucci@gmail.com

O envelhecimento populacional brasileiro tem se intensificado nas últimas décadas em decorrência da redução da natalidade e do aumento da expectativa de vida. Segundo o IBGE (2022), pessoas com mais de 60 anos representam 15,8% da população brasileira. Esse cenário evidencia a necessidade de políticas públicas capazes de assegurar direitos e promover qualidade de vida. Entretanto, a velhice não pode ser compreendida apenas sob uma perspectiva biológica ou demográfica, mas também como um fenômeno social marcado por desigualdades e construído a partir de fatores históricos, culturais e simbólicos (BEAUVOIR, 1990; ELIAS, 2001).

No Brasil, o envelhecimento é atravessado por marcadores sociais como classe, raça, gênero, identidade de gênero e orientação sexual. Nesse contexto, pessoas idosas LGBTQIA+ figuram entre os grupos mais vulnerabilizados, frequentemente excluídas de políticas públicas e espaços de cuidado. Apesar dos avanços sociais e legais, ainda enfrentam situações de invisibilidade e preconceito que impactam diretamente o acesso à saúde.

Diante desse cenário, este estudo analisa a invisibilidade social das pessoas idosas LGBTQIA+ e seus reflexos no acesso aos serviços de saúde. A partir de uma revisão de literatura, busca-se compreender como práticas institucionais e profissionais podem contribuir para o silenciamento dessa população, bem como refletir sobre a construção de cuidados mais humanizados, equitativos e sensíveis à diversidade. Ao abordar essa temática, reafirma-se o compromisso ético da Psicologia com a inclusão social e a garantia de direitos.

DESENVOLVIMENTO

2.1 Contextualização do Tema

Lei nº 10.741/2003 (Estatuto do Idoso) assegura direitos fundamentais, incluindo a preservação da saúde e a promoção do desenvolvimento integral.

De acordo com o IBGE, em 2022 havia 32,1 milhões de pessoas com 60 anos ou mais (15,8% da população), um aumento de 56% em relação a 2010. Entre os que possuem 65 anos ou mais, o crescimento foi de 57,4% no mesmo período, destacando a urgência de políticas voltadas ao envelhecimento.

Já no campo da diversidade sexual e de gênero, o IBGE (2019) registrou que 2,9 milhões de adultos se declararam homossexuais ou bissexuais (1,8% da população adulta). Apesar disso, não há estatísticas específicas sobre idosos LGBTQIA+, o que reforça sua invisibilidade.

2.2 Objetivos

Objetivo Geral

O objetivo geral desse trabalho consistiu em analisar a produção científica sobre invisibilidade social e barreiras psicossociais enfrentadas por idosos LGBTQIA+ no acesso à saúde, promovendo reflexões críticas sobre o papel da Psicologia.

Objetivos Específicos

Quanto aos objetivos específicos, o presente trabalho buscou:

1. Identificar os principais obstáculos psicossociais que dificultam o acesso à saúde;

2. Sistematizar os achados da literatura produzida na última década;

3. Evidenciar lacunas acadêmicas e de políticas públicas;

4. Refletir sobre a formação crítica em Psicologia voltada à inclusão da população idosa LGBTQIA+.

2.3 Metodologia

Esta pesquisa consistiu em uma revisão bibliográfica de abordagem qualitativa sobre o tema "Idosos LGBTQIA+: Invisibilidade Social e Acesso a Cuidados de Saúde". Foram consultados livros, artigos acadêmicos, teses e documentos institucionais disponíveis nas bases SciELO, LILACS e Google Scholar. Foram incluídas publicações dos últimos dez anos, em português e inglês, que abordassem especificamente a população idosa LGBTQIA+, com foco nas questões relacionadas à saúde e à invisibilidade social.

A busca foi realizada a partir dos descritores "população LGBTQIA+", "envelhecimento", "acesso à saúde" e "vulnerabilidades sociais". Após a seleção dos materiais, os textos foram analisados e organizados em categorias temáticas, seguindo uma abordagem descritiva e interpretativa que possibilitou identificar contribuições teóricas e relações entre os estudos examinados.

2.4 Resultados e Discussão

A análise da literatura permitiu identificar que a invisibilidade social da população idosa LGBTQIA+ resulta da combinação de diferentes formas de exclusão social. O envelhecimento, frequentemente associado a estereótipos relacionados à dependência, improdutividade e perda de autonomia, somado ao preconceito contra orientações sexuais e identidades de gênero dissidentes, contribui para a marginalização desse grupo, aspecto que dialoga com as reflexões de Beauvoir (1990) e Elias (2001) sobre os processos de exclusão social associados à velhice.

Os estudos analisados apontam que pessoas idosas LGBTQIA+ ainda encontram dificuldades no acesso aos serviços de saúde, mesmo diante dos princípios de universalidade, integralidade e equidade que orientam o Sistema Único de Saúde (SUS). Entre os principais obstáculos identificados estão o preconceito institucional, a insuficiente preparação de profissionais para lidar com demandas relacionadas à diversidade sexual e de gênero na velhice e a ausência de práticas de cuidado que considerem as especificidades dessa população (ASSUNÇÃO; SILVA, 2018; MISKOLCI et al., 2022).

A literatura também demonstra que experiências de envelhecimento não ocorrem de maneira homogênea, sendo atravessadas por diferentes marcadores sociais, como gênero, orientação sexual e condição socioeconômica (CRENSHAW, 1991). Aspectos como raça, gênero, condição socioeconômica e orientação sexual podem ampliar situações de vulnerabilidade e

dificultar o acesso a direitos básicos e serviços de saúde. Nesse contexto, observa-se que a exclusão vivenciada por idosos LGBTQIA+ ultrapassa questões individuais e está relacionada a fatores sociais, culturais e institucionais historicamente construídos.

Outro aspecto recorrente nos estudos refere-se à persistência de normas sociais que tendem a invisibilizar a sexualidade na velhice, especialmente quando ela se distancia dos padrões heteronormativos. Essa realidade pode gerar silenciamento, afastamento dos serviços de saúde e dificuldades na busca por acolhimento e reconhecimento, dialogando com as discussões de Butler (2003, 2004), Louro (2007) e Miskolci (2017) sobre os processos que regulam e normatizam identidades, corpos e experiências sexuais.

Além disso, verificou-se que a produção científica sobre envelhecimento LGBTQIA+ ainda é limitada. Grande parte das pesquisas encontradas aborda a população LGBTQIA+ de forma ampla, sem considerar as especificidades do processo de envelhecimento. Tal cenário contribui para a manutenção de lacunas acadêmicas e para a insuficiência de políticas públicas direcionadas a esse grupo.

Diante desses achados, destaca-se a importância de ampliar pesquisas, fortalecer políticas públicas e investir na formação de profissionais da saúde e da Psicologia. A construção de práticas mais inclusivas e sensíveis à diversidade mostra-se fundamental para garantir acesso qualificado aos serviços de saúde e promover melhores condições de cuidado à população idosa LGBTQIA+.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo analisar a produção científica relacionada à invisibilidade social e às barreiras psicossociais enfrentadas por pessoas idosas LGBTQIA+ no acesso aos cuidados de saúde. A partir da revisão bibliográfica realizada, foi possível constatar que essa população permanece em situação de vulnerabilidade social, resultado da articulação entre preconceitos relacionados à idade, à orientação sexual e à identidade de gênero.

Os estudos analisados demonstraram que, apesar dos avanços observados nas últimas décadas em relação aos direitos da população LGBTQIA+, ainda existem obstáculos significativos para o acesso aos serviços de saúde de forma integral e humanizada. Entre esses desafios destacam-se o preconceito institucional, a falta de preparo profissional para lidar com as especificidades dessa população e a insuficiência de políticas públicas direcionadas ao envelhecimento LGBTQIA+.

Também foi possível verificar que a produção científica nacional sobre o tema ainda é limitada, revelando importantes lacunas no conhecimento acadêmico. A ausência de pesquisas voltadas especificamente para a população idosa LGBTQIA+ contribui para a manutenção de sua invisibilidade social e dificulta a elaboração de estratégias efetivas de cuidado e inclusão.

Nesse contexto, a Psicologia ocupa papel fundamental na promoção de práticas que valorizem a diversidade humana, combatam processos de exclusão e contribuam para a construção de espaços de acolhimento e respeito às diferenças. Mais do que reconhecer as vulnerabilidades existentes, torna-se necessário desenvolver intervenções e políticas comprometidas com a garantia de direitos e com a promoção da dignidade dessa população.

Por fim, espera-se que este estudo contribua para ampliar as discussões sobre envelhecimento, diversidade sexual e acesso à saúde, incentivando novas pesquisas e fortalecendo o compromisso ético e social da Psicologia com grupos historicamente marginalizados.

REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, Maria Madalena Silva de; SILVA, Laís Ribeiro da. *Formação em Psicologia e diversidade sexual: atravessamentos e reflexões sobre identidade de gênero e orientação sexual*. Pretextos – Revista da Graduação em Psicologia da PUC Minas, Belo Horizonte, v. 3, n. 5, p. 392-410, 2018. Disponível em: https://periodicos.pucminas.br/pretextos/article/view/15939. Acesso em: 26 out. 2025.

BEAUVOIR, Simone de. *A velhice*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1990.

BRASIL. Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. Estatuto do Idoso. Brasília, DF: Presidência da República, 2003. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.741.htm. Acesso em: 28 out. 2025.

BUTLER, Judith. *Problemas de gênero: feminismo e subversão da identidade*. Tradução de Renato Aguiar. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.

BUTLER, Judith. *Vida precária: o poder do luto e da violência*. Tradução de André Fischer. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004.

CRENSHAW, Kimberlé. *Mapping the margins: intersectionality, identity politics, and violence against women of color.* Stanford Law Review, v. 43, n. 6, p. 1241–1299, 1991.

ELIAS, Norbert. *A solidão dos moribundos*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

IBGE. *Número de pessoas com 65 anos ou mais de idade cresceu 57,4% em 12 anos*. Agência IBGE Notícias, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br. Acesso em: 21 nov. 2025.

IBGE. *Pesquisa inédita: 2,9 milhões de adultos se declararam homossexuais ou bissexuais em 2019*. Agência IBGE Notícias, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br. Acesso em: 22 nov. 2025.

LOURO, Guacira Lopes. *Um corpo estranho: ensaios sobre sexualidade e teoria queer*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. E-book. Disponível em: https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582179963/. Acesso em: 6 set. 2025.

MISKOLCI, Richard. *Teoria queer: um aprendizado pelas diferenças*. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

MISKOLCI, Richard et al. *Desafios da saúde da população LGBTI+ no Brasil: uma análise do cenário por triangulação de métodos*. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 27, p. 3815-3824, 2022.

A PRÁTICA EM PSICOLOGIA NA CLÍNICA-ESCOLA: UM ESTUDO DAS DEMANDAS EM SAÚDE

SANTOS, Isadora Furlaneto dos*; COIMBRA, Anelise dos Reis**; CIRINO, Adriana Aparecida de Oliveira Godoi ***

RESUMO

Este estudo teve como objetivo descrever o perfil sociodemográfico e as principais queixas clínicas da população atendida na Clínica-Escola de Psicologia da Universidade de Marília (UNIMAR). A natureza da pesquisa foi documental, retrospectiva, exploratória e de abordagem quanti-qualitativa. Os dados foram extraídos de 362 fichas de triagem, sendo 249 referentes ao ano de 2024 e 113 ao primeiro semestre de 2025. As variáveis analisadas incluíram gênero, faixa etária, modalidade de atendimento, queixas principais e a situação dos prontuários. Os resultados de 2024 apontaram uma predominância feminina (73,5%) e de pacientes adultos (87%), com queixas recorrentes de ansiedade e depressão. Já em 2025, observou-se um aumento significativo na demanda infantil (34,1%) e o surgimento de queixas como medo constante e comportamentos agressivos. Verificou-se ainda uma redução nos encaminhamentos via SUS em contraste com o aumento da procura por atendimentos particulares. Em relação à manutenção do serviço, identificou-se que a inativação de prontuários no primeiro semestre de 2026 (56 casos até abril) ocorre majoritariamente por faltas injustificadas, desistências e perda de contato. Este estudo oferece subsídios para o aprimoramento da gestão clínica e para o desenvolvimento de intervenções preventivas alinhadas às necessidades da comunidade.

Palavras chave: Clínica-Escola; Psicologia; Triagem.

ABSTRACT

This study aimed to describe the sociodemographic profile and main clinical complaints of the population served at the Psychology Clinic-School of the University of Marília (UNIMAR). The research was documentary, retrospective, exploratory, and used a mixed-methods approach (quantitative and qualitative). Data were extracted from 362 triage forms, 249 from 2024 and 113 from the first semester of 2025. The variables analyzed included gender, age group, type of care, main complaints, and the status of medical records. The 2024 results showed a predominance of female patients (73.5%) and adult patients (87%), with recurring complaints of anxiety and depression. In 2025, a significant increase in child demand (34.1%) was observed, along with the emergence of complaints such as constant fear and aggressive behaviors. A reduction in referrals via the Brazilian Unified Health System (SUS) was also observed, in contrast to the increased demand for private care. Regarding service maintenance, it was identified that the deactivation of medical records in the first half of 2026 (56 cases up

*Isadora Furlaneto dos Santos aluna de Iniciação Científica, curso de Psicologia da Universidade de Marília
**Anelise dos Reis Coimbra aluna de Iniciação Científica, curso de Psicologia da Universidade de Marília
***Adriana Aparecida de Oliveira Godoi Cirino docente de Iniciação Científica, curso de Psicologia. da Universidade de Marília

to April) occurs mainly due to unjustified absences, dropouts, and loss of contact. This study provides support for improving clinical management and for developing preventive interventions aligned with the needs of the community.

keywords: teaching clinic; psychology; screening.

INTRODUÇÃO

As clínicas-escola de psicologia configuram-se como locais de exercício de práticas profissionalizantes. Segundo Carnaúba e Sei (2025, p. 10), "Os serviços-escola de psicologia no Brasil estão vinculados à história dos cursos de Psicologia e da regulamentação da profissão do psicólogo, regulamentada por meio da Lei nº. 4.119 de 27 de agosto de 1962". Deste modo desempenham um papel fundamental na formação profissional do psicólogo por meio de estágios supervisionados, atuando como um espaço de articulação entre teoria e prática. Além de criar condições para o treinamento profissional, opera como ponte para oferta de serviços psicológicos à população (Conselho Federal de Psicologia, 2013).

Segundo Sei et al. (2019, apud Ferneda e Maireno, 2025, p. 3), "[...] os serviços-escola de psicologia têm se afirmado como apoios para atender a demanda da população, que chega ao serviço por busca espontânea, mas também por encaminhamentos por serviços das redes de saúde mental [...]". A relevância desse espaço de práxis reside na possibilidade de promover um maior acesso da população aos serviços de psicologia, atuando como um elo entre o saber científico e a realidade social, no entanto, é amplamente reconhecido que estes centros frequentemente enfrentam desafios como alta demanda, longas filas de espera e recursos insuficientes para atender todas as solicitações (Herzberg e Chammas, 2009).

A clínica-escola de psicologia da Universidade de Marília é parte integrante da Rede de Atenção Psicossocial (RAPS) do município e recebe pacientes encaminhados pela Atenção Primária à Saúde (APS), para avaliação e seguimento psicológico. Os primeiros atendimentos aos usuários são realizados por estudantes do 5º e 6º termos do curso de psicologia previamente capacitados e treinados com ênfase em processos clínicos, que têm por objetivo a coleta de dados por meio de uma avaliação inicial e anamnese, a fim de compreender a demanda e encaminhar ao tratamento mais adequado. São realizadas nas entrevistas iniciais a anamnese, levantando o motivo da consulta, a duração do problema, os fatores desencadeantes, recursos de enfrentamento utilizados e a história familiar e de vida. Conforme elucida Dalgalarrondo (2018, p. 69):

A entrevista inicial é considerada um momento crucial no diagnóstico e no tratamento em saúde mental. Esse primeiro contato, sendo bem conduzido, deve produzir no paciente uma sensação de confiança e de esperança em relação ao alívio do sofrimento.

Esse processo de entrevistas iniciais é denominado de Triagem Interventiva (TI), qual consiste no acolhimento por meio de uma postura afetiva de escuta que permite ao paciente expressar o seu sofrimento e, por meio desse espaço seguro, obter certa clareza de seus conflitos vividos, o que pode incitar o início de mudanças reais como o engajamento em seu atendimento, proporcionando que se sinta parte atuante no tratamento. Sendo assim, essa fase inicial do

atendimento não apenas organiza a demanda, mas promove a clarificação e compreensão psicodinâmica (Perfeito; Melo, 2004).

A prática da triagem inicial na referida clínica-escola conta com um segundo momento de avaliação e elaboração do atendimento realizado, os mesmos são discutidos em grupo sob a supervisão de um docente, seguindo os pareceres éticos da profissão ao prezar pela não identificação do paciente. Nessas discussões os estagiários são instigados a realizar avaliação ampla sobre a situação por meio do raciocínio clínico, realizando o exame do estado mental, classificação de risco, levantamento de hipóteses diagnósticas. Neste momento são feitas orientações quanto a manejo clínico e acolhimento, com fins de compreender se a demanda do paciente é compatível com o nível de complexidade e características do serviço oferecido na clínica-escola, a qual possui estrutura para atendimentos de psicoterapia, psicodiagnóstico ou ludoterapia, casos de alta complexidade são encaminhados para outros serviços especializados da RAPS do município, como o Centro de Atenção Psicossocial (CAPS), o Pronto Socorro e UPA.

As necessidades em saúde são um conjunto complexo de fatores que abrangem desde necessidades fisiológicas básicas até aspectos sociais, ambientais e de bem-estar psicossocial. Incluem o acesso a serviços, boas condições de vida, saneamento básico, educação e vínculos de cuidado. Assim, compreendem não apenas a ausência de doença, mas o reconhecimento do sujeito em sua dimensão biopsicossocial. Compreender essas necessidades é essencial para distinguir entre necessidade e demanda. A necessidade é uma condição de falta ou algo essencial ao bem-estar (como comida, água ou abrigo), enquanto a demanda refere-se ao pedido ou busca de atendimento que emerge dessa necessidade.

Nem toda necessidade se transforma em demanda, pois isso depende de fatores como acesso, consciência do problema e disponibilidade de recursos. Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo compreender as características da população que busca o serviço e suas principais demandas, com a finalidade de descrever o perfil sociodemográfico e as demandas clínicas mais recorrentes. Tais dados são cruciais para orientar a gestão e desenvolvimentos de planejamentos e implementações de projetos de prevenção em saúde mental compatíveis com as necessidades de saúde da população recebida por esse serviço.

DESENVOLVIMENTO

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa documental, descritiva, exploratória e retrospectiva, utilizando abordagens quantitativas e qualitativas. A coleta de dados foi realizada de forma manual a partir de uma amostra de 362 fichas de triagem (249 de 2024 e 113 do primeiro semestre de 2025), focando em variáveis sociodemográficas, clínicas e administrativas. A pesquisa foi desenvolvida na Clínica-Escola de Psicologia da Universidade de Marília (UNIMAR). A unidade oferece acolhimento, triagem e psicoterapia para crianças (até 12 anos) e adultos (a partir de 13 anos), fundamentando-se nas abordagens Comportamental, Cognitivo-Comportamental e Psicanálise.

O serviço atende pacientes via SUS, modalidade particular (valor simbólico), além de alunos e funcionários da instituição. Casos de alta complexidade, como psicose infantil ou dependência química, são encaminhados para serviços especializados como o CAPS. O estudo seguiu

rigorosamente as diretrizes éticas para pesquisas com seres humanos, contando com a autorização da direção da Clínica-Escola para o acesso aos registros. Para assegurar o sigilo e a confidencialidade, todos os dados foram extraídos de forma anonimizada, impossibilitando a identificação dos pacientes.

A análise foi dividida em duas frentes principais: Quantitativa, onde utilizou-se estatística descritiva simples para apresentar frequências absolutas (N) e relativas (%) das variáveis sociodemográficas e administrativas e, qualitativa, através da aplicação da análise de conteúdo na modalidade temática para categorizar e interpretar as queixas principais dos pacientes e as justificativas para o encerramento de atendimentos (prontuários inativos).

A amostra total deste estudo compreendeu 362 fichas de triagem, sendo 249 correspondentes ao ano de 2024 e 113 ao primeiro semestre de 2025. Os dados de 2024 revelaram uma predominância do gênero feminino (73,5%) em comparação ao masculino (26,5%). No que se refere à idade, a grande maioria dos atendidos era adulta (87%), enquanto o público infantil representava apenas 13% da demanda.

No primeiro semestre de 2025, observou-se uma mudança significativa no perfil: embora as mulheres continuassem sendo a maioria (65,9%), houve um crescimento notável na busca por atendimento infantil, que passou a representar 34,1% do total de triagens. Este aumento da demanda infantil reflete uma mudança na dinâmica de procura pelo serviço escolar.

Em 2024, a principal via de ingresso dos pacientes era o Sistema Único de Saúde (SUS), seguido pela modalidade particular. Entretanto, os dados de 2025 apontam uma inversão: a modalidade particular tornou-se a principal forma de atendimento, superando os encaminhamentos do SUS. Essa migração é atribuída, em parte, ao alto índice de faltas injustificadas de pacientes vindos da rede pública e à crescente procura direta da comunidade pela clínica. Além das modalidades SUS e particular, o serviço registrou atendimentos provenientes do NUAP e de funcionários/alunos da instituição.

Em 2024 o perfil adulto foi predominante. As demandas centraram-se majoritariamente em quadros de Ansiedade/Insegurança e Depressão/Tristeza. Observou-se que as mulheres são as que mais frequentemente manifestam esses sintomas. Já no ano de 2025 houve uma crescente no perfil infantil, com o aumento da demanda de crianças, surgiram com força queixas de Medo Constante e Comportamentos Agressivos, sendo estes últimos os mais comuns entre os meninos atendidos.

A análise da gestão do fluxo de pacientes no início de 2026 revelou que a clínica mantinha 75 pessoas em fila de espera. Embora as clínicas-escola frequentemente enfrentam desafios relacionados a longas esperas devido à alta demanda, os dados deste serviço indicam que as triagens ocorrem com agilidade, resultando em uma fila de espera curta, na qual os pacientes são chamados para atendimento de forma rápida. Observou-se, ainda, que a existência de fila para a modalidade de atendimento particular ocorre apenas de forma ocasional.

Nesse mesmo levantamento, atualizado até abril de 2026, o serviço contabilizava 336 prontuários ativos e 56 arquivos inativos. A sistematização desses dados é fundamental, pois, conforme apontado no referencial teórico, cada etapa do trabalho (triagem, psicodiagnóstico e psicoterapia) tende a gerar sua própria lista de espera em função da dinâmica acadêmica.

A presença de uma fila de espera ativa, somada ao volume de prontuários em andamento, reforça a necessidade de estratégias de gestão eficazes. Os motivos identificados para a inativação de 56 prontuários — majoritariamente faltas injustificadas, desistências e perda de contato — sugerem que a rotatividade na fila de espera poderia ser ainda mais otimizada com o investimento em softwares de gestão clínica, capazes de reduzir as falhas de comunicação e aumentar a adesão ao tratamento.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa de iniciação científica possibilitou a compreensão do perfil sociodemográfico e das principais demandas psicológicas apresentadas pelos usuários da Clínica-Escola de Psicologia da Universidade de Marília (UNIMAR), contribuindo para o conhecimento da realidade assistencial do serviço e para o aprimoramento das práticas desenvolvidas no contexto acadêmico e comunitários. Os resultados demonstraram a predominância de mulheres e adultos entre os usuários atendidos, bem como a elevada frequência de queixas relacionadas à ansiedade e à depressão. Além disso, identificou-se um crescimento significativo da demanda infantil no primeiro semestre de 2025, caracterizada principalmente por manifestações de medo constante e comportamentos agressivos. Tais achados evidenciam a necessidade de constante adaptação dos serviços ofertados às mudanças no perfil da população atendida. A análise também revelou aspectos importantes relacionados à gestão do serviço, especialmente no que se refere à manutenção dos atendimentos e à adesão dos pacientes ao acompanhamento psicológico. As principais causas de inativação dos prontuários estiveram associadas a faltas injustificadas, desistências e perda de contato, indicando a importância da implementação de estratégias que favoreçam o vínculo terapêutico e a continuidade do tratamento. Dessa forma, este estudo reforça a relevância das clínicas-escola como espaços de formação profissional, produção de conhecimento e promoção da saúde mental. Os dados obtidos podem subsidiar futuras pesquisas, auxiliar no planejamento de ações preventivas e contribuir para o desenvolvimento de intervenções mais adequadas às necessidades da comunidade. Por fim, destaca-se a importância da continuidade de investigações dessa natureza, uma vez que o monitoramento sistemático das demandas psicológicas permite aperfeiçoar a qualidade dos serviços prestados e fortalecer o compromisso social da universidade com a população atendida.

REFERÊNCIAS

CARNAÚBA, Luciane Cristina de Oliveira; SEI, Maíra Bonafé. Serviços-Escola de Psicologia e suas práticas: Uma revisão sistemática. Revista de Psicologia da UNESP. V.23, N.1, p. 9-23, 2025, Jan./Jun.

CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA. *Carta de serviços sobre estágios e serviços-escola. Brasília*, DF: CFP, 2013. Disponível em: site.cfp.org.br/wp-content/uploads/2013/09/carta-de-servicos-sobre-estagios-e-servicos-escola12.09-2.pdf. Acesso em: 28 mai. 2026.

DALGALARRONDO, Paulo. Psicopatologia e semiologia dos transtornos mentais. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

FERNEDA, Ana Beatriz dos Santos; MAIRENO, Daniel Polimeni. OS CASOS DIFÍCEIS NOS SERVIÇOS-ESCOLA DE PSICOLOGIA. Psicol. clin., Rio de Janeiro , v. 37, e008, 2025 . Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-56652025000100501&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 06 jun. 2026. Epub 12-Maio-2025. DOI: https://doi.org/10.33208/pc1980-5438v037e008.

HERZBERG, Eliana; CHAMMAS, Débora. Triagem estendida: serviço oferecido por uma clínica-escola de Psicologia. Paideia, São Paulo, v. 19, n. 42, p. 107–114, jan./abr. 2009.

PERFEITO, H. C. C. S.; MELO, S. A. Evolução dos processos de triagem psicológica em uma clínica-escola. Estudos de Psicologia, Campinas, v. 21, n. 1, p. 33-42, jan./abr. 2004.

O IMPACTO DO AFETO NA CONSTITUIÇÃO PSIQUICA DE CRIANÇAS INSTITUCIONALIZADAS: ANÁLISE DO FILME O CONTADOR DE HISTÓRIAS

SANADA, Lívia Mayumi de Souza (Autora)*; MATIOLI, Victoria Beatriz Santos (Autora) *; CIRINO, Adriana Aparecida de Oliveira Godoi (Orientadora) *.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo compreender, a partir de uma abordagem psicanalítica, de que modo o afeto, ou sua ausência, influencia a constituição psíquica de crianças institucionalizadas, tomando como objeto de análise o filme O Contador de Histórias (2009). Trata-se de uma pesquisa qualitativa, desenvolvida por meio de revisão da literatura e estudo de caso cinematográfico, fundamentada na teoria do amadurecimento emocional de Winnicott e na Teoria do Apego de Bowlby. A análise evidenciou que a privação afetiva, a ruptura de vínculos e as falhas ambientais comprometem o desenvolvimento emocional infantil, favorecendo o surgimento de mecanismos defensivos, o falso self, a tendência antissocial e dificuldades na construção de vínculos seguros. Em contrapartida, a relação estabelecida entre Roberto e Margherit demonstra que um ambiente suficientemente bom, associado à presença de uma nova figura de apego segura, pode favorecer processos de reorganização psíquica e ressignificação de experiências traumáticas. Conclui-se que o afeto desempenha papel essencial na constituição subjetiva e que vínculos afetivos estáveis são fundamentais para promover o desenvolvimento emocional e as possibilidades de reparação psíquica em crianças institucionalizadas.

Palavras-chave: Desenvolvimento Psicológico. Afeto. Prática Institucional. Acolhimento.

ABSTRACT

This study aimed to understand, from a psychoanalytic perspective, how affection, or its absence, influences the psychic constitution of institutionalized children, using the film O Contador de Histórias (2009) as the object of analysis. This qualitative study used a literature review and a cinematic case study, based on Winnicott's theory of emotional development and Bowlby's Attachment Theory. The analysis showed that emotional deprivation, disrupted bonds, and environmental failures compromise children's emotional development, contributing to the emergence of defensive mechanisms such as the false self, antisocial tendencies, and difficulties in establishing secure relationships. In contrast, the relationship between Roberto and Margherit demonstrates that a sufficiently good environment, together with the presence of a new secure attachment figure, can promote processes of psychic reorganization and the resignification of traumatic experiences. It is concluded that affection plays an essential role in subjective constitution and that stable affective bonds are fundamental to promoting emotional development and the possibility of psychic repair in institutionalized children.

Keywords – Psychological Growth. Affect. Descritor em espanhol. Shelter. User Embracement

* Acadêmica de Psicologia, Universidade de Marília (UNIMAR)
** Docente do Curso de psicologia, Universidade de Marília (UNIMAR)
Autor correspondente: adrianagodoicirino@gmail.com

INTRODUÇÃO

A compreensão dos processos de desenvolvimento psíquico tem destacado, de maneira crescente, o papel fundamental das relações de apego na constituição subjetiva. Tradicionalmente, enfatizou-se a importância das experiências iniciais na infância; contudo, abordagens contemporâneas têm problematizado a rigidez dessa perspectiva ao considerar a possibilidade de reparação psíquica ao longo da vida. Nesse contexto, este artigo parte da hipótese de que um ambiente tardio suficientemente bom, aliado à presença de uma nova figura de apego seguro, pode oferecer condições favoráveis para a ressignificação de experiências precoces adversas. Ressalta-se, entretanto, que tal potencial reparador encontra limites importantes: ele se sustenta sobretudo quando houve, ainda que de forma breve, a constituição prévia de uma base segura, capaz de servir como referência interna para a reorganização dos vínculos. Assim, a plasticidade psíquica não implica uma reparação irrestrita, mas aponta para a possibilidade de reconfiguração de padrões relacionais ancorada em experiências primárias minimamente estruturantes.

Para explorar essa hipótese, toma-se como objeto de análise o filme O Contador de Histórias (2009), dirigido por Luiz Villaça, ambientado em Belo Horizonte, Minas Gerais, e baseado em fatos reais. A obra narra a trajetória de Roberto Carlos, um menino proveniente de uma família em situação de extrema pobreza, que é encaminhado ainda na infância à FEBEM, contexto que marca profundamente seu desenvolvimento psíquico e emocional. A narrativa se estrutura a partir da relação entre Roberto e Margherit Duvas, uma pedagoga francesa que, ao se envolver com sua história, torna-se uma figura significativa em seu processo de transformação. Ao longo do filme, observa-se a construção da subjetividade do protagonista e as mudanças em sua forma de se relacionar consigo e com o mundo, evidenciando o papel do vínculo afetivo e de um ambiente facilitador. Assim, a análise do filme permite problematizar, em termos clínicos e teóricos, as condições sob as quais experiências relacionais tardias podem operar como potencial espaço de reparação psíquica.

1.1 Justificativa

Este trabalho justifica-se a partir das experiências vivenciadas durante o Estágio Básico II do curso de Psicologia da Universidade de Marília, realizado em uma instituição de acolhimento para crianças e adolescentes. A vivência possibilitou refletir sobre a importância do afeto no desenvolvimento emocional de crianças institucionalizadas e despertou o interesse em compreender os impactos da privação afetiva na constituição psíquica.

A relevância do tema reside na necessidade de discutir se as instituições de acolhimento, além de garantirem proteção, favorecem a construção de vínculos afetivos capazes de sustentar o desenvolvimento emocional. Nesse contexto, destaca-se a hipótese de que um ambiente suficientemente bom, mesmo quando oferecido tardiamente, associado à presença de uma nova figura de apego segura, pode favorecer processos de reorganização psíquica.

Para essa reflexão, foi selecionado o filme “O Contador de Histórias” (2009), que retrata a trajetória de Roberto Carlos Ramos e evidencia os efeitos da institucionalização, da privação afetiva e da construção de um novo vínculo com Margherit. Assim, este estudo busca articular a obra cinematográfica aos referenciais psicanalíticos de Donald Winnicott e John Bowlby, contribuindo para a compreensão do papel do afeto na constituição da subjetividade infantil e das possibilidades de reparação psíquica em contextos de vulnerabilidade.

DESENVOLVIMENTO

Foi realizada uma revisão da literatura, do tipo estudo de caso cinematográfico. Incluindo busca de artigos científicos nas bases BVSalud, Scielo, Pepsic e Google Acadêmico, além da revisão de obras clássicas e contemporâneas da psicanálise. A seleção dos materiais seguiu critérios rigorosos de inclusão e exclusão, garantindo a qualidade e relevância da pesquisa. Assim, a análise integrou a abordagem psicanalítica do referencial teórico — fundamentada na teoria do desenvolvimento emocional primitivo de Donald Winnicott e na Teoria do Apego de John Bowlby — com a interpretação das cenas e dinâmicas afetivas apresentadas no filme. Esse procedimento metodológico permitiu compreender os impactos emocionais e subjetivos da presença ou ausência de afeto na infância, especialmente em contextos institucionais. Foram incluídos estudos publicados entre os anos de 2015 e 2025, nos idiomas português e inglês, que abordem a psicanálise infantil, com ênfase na temática do afeto e nas crianças institucionalizadas. Embora sejam considerados artigos dos últimos dez anos, o foco principal da análise foi estudos mais recentes, publicados entre 2020 e 2025. Excluiu-se os trabalhos que não se concentrem na temática central ou que não tratem de intervenções psicológicas psicanalíticas voltadas para o público infantil.

CONCLUSÃO

A deprivação emocional na infância constitui um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento psíquico, influenciando a formação da personalidade, a capacidade de estabelecer vínculos afetivos e a regulação emocional. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar os impactos das falhas ambientais e da ruptura dos vínculos afetivos no desenvolvimento infantil, por meio da análise do filme O Contador de Histórias (2009), fundamentando-se na teoria do amadurecimento emocional de Donald Winnicott e na Teoria do Apego de John Bowlby.

A pesquisa, de abordagem qualitativa, bibliográfica e documental, utilizou a análise fílmica como estratégia metodológica para articular os referenciais teóricos à trajetória do protagonista Roberto. Para Winnicott (2022), o desenvolvimento emocional ocorre em estreita relação com um ambiente suficientemente bom, capaz de oferecer holding, manejo adequado e condições para a integração do self. De modo complementar, Bowlby (1989) afirma que as primeiras relações de apego constituem uma base segura, essencial para que a criança desenvolva confiança, autonomia e modelos internos de funcionamento que orientarão suas relações ao longo da vida.

A análise evidencia que a institucionalização precoce de Roberto na FEBEM, marcada pela violência, negligência e sucessivas rupturas afetivas, compromete seu processo de amadurecimento emocional. Privado de relações estáveis de cuidado e proteção, o protagonista desenvolve comportamentos agressivos, dificuldade em confiar nos adultos, necessidade constante de pertencimento e estratégias defensivas de sobrevivência. Sob a perspectiva de Winnicott (2022), tais comportamentos podem ser compreendidos como manifestações das falhas ambientais e da organização do falso self, enquanto, para Bowlby (1989), refletem os efeitos da ruptura da base segura e da privação de cuidados consistentes.

Ao longo da narrativa, observa-se uma transformação significativa a partir do encontro com Margherit Duvas, que estabelece com Roberto uma relação baseada na escuta, no acolhimento, na constância e na previsibilidade. Essa experiência favorece a reconstrução gradual da

confiança e possibilita a retomada do desenvolvimento emocional. Conforme Winnicott (2022), um ambiente suficientemente bom pode favorecer a reorganização do self quando oferece sustentação emocional e sobrevive aos ataques do sujeito. Da mesma forma, Bowlby (1989) destaca que novas relações sensíveis e responsivas podem contribuir para a reorganização dos modelos internos de funcionamento construídos na infância.

Os resultados demonstram que os comportamentos apresentados por Roberto não podem ser compreendidos apenas como atos de indisciplina ou delinquência, mas como respostas adaptativas às condições de vulnerabilidade e às falhas do ambiente. A articulação entre as teorias de Winnicott e Bowlby evidencia que o desenvolvimento emocional depende da qualidade das primeiras relações de cuidado.

Conclui-se que a deprivação emocional exerce impactos profundos sobre a constituição psíquica infantil, comprometendo o desenvolvimento emocional e a capacidade de estabelecer vínculos seguros. Entretanto, conforme Bowlby (1989), as primeiras experiências de apego organizam modelos internos de funcionamento que permanecem como referência para as relações futuras, tornando as experiências reparadoras mais favoráveis quando a criança pôde contar, em algum momento de sua história, com uma base segura. No caso de Roberto, as vivências iniciais de afeto junto à família constituíram esse alicerce, permitindo que o vínculo estabelecido com Margherit favorecesse a reorganização de seu desenvolvimento emocional. Assim, o estudo reforça a importância da oferta de ambientes suficientemente bons e de vínculos afetivos estáveis desde os primeiros anos de vida, uma vez que, conforme Winnicott (2022), o amadurecimento emocional depende da qualidade da provisão ambiental oferecida à criança. Com a análise dos dados parciais é possível afirmar que a ausência de manifestações de afeto impacta a constituição psíquica da criança institucionalizada de forma prejudicial para o seu desenvolvimento. Faz-se necessário compreender os motivos que não permitem que isso ocorra dentro desses locais e promover ações no sentido que sejam criadas novas formas de se relacionar.

REFERÊNCIAS

BOWLBY, John. Uma base segura: aplicações clínicas da teoria do apego. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989

BOWLBY, John. Apego: a natureza do vínculo. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002. v. 1. (Trilogia Apego e perda).

MIGLIORINI, Walter José Martins; FREITAS, Lídia Maria Chacon de. Objetos transicionais e o desenvolvimento da capacidade de incomodar. J. psicanal., São Paulo , v. 51, n. 95, p. 89103, dez. 2018 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010358352018000200008&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 03 abr. 2026. O CONTADOR de histórias. Direção: Luiz Villaça. Produção: Denise Fraga e Francisco Ramalho Júnior. Rio de Janeiro: Warner Bros. Pictures, 2009. 1 DVD (100 min), son., color.

WALD, Analía. Notas sobre vulnerabilidade e desamparo na infância. Revista Brasileira de Psicanálise, São Paulo, v. 56, n. 4, p. 47-56, 2022.

WINNICOTT, Donald Woods. O brincar e a realidade. 3. ed., 2. reimp. São Paulo: Ubu Editora, 2022.

WINNICOTT, Donald W. Os processos de amadurecimento e o ambiente facilitador: estudos sobre a teoria do desenvolvimento emocional. São Paulo: Ubu Editora, 2022.

WINNICOTT, Donald Woods. Tudo começa em casa. São Paulo: Ubu Editora, 2021.

Publicidade e Propaganda

ADULTIZAÇÃO E EROTIZAÇÃO DE CRIANÇAS – PERCEPÇÕES SOBRE MODA INFANTIL E IMAGENS DE CATÁLOGOS

RIBEIRO, Andressa Aparecida Sobrinho (Autora)* ; GODINHO, Maria Inês Almeida (Orientadora)**

RESUMO

O tema central deste resumo expandido é a análise inicial de modelos de roupas escolhidas por pais e responsáveis e em imagens de catálogos de moda infantil para meninas de um a doze anos. O objetivo é entender como o modo de uma criança se vestir é influenciado por escolhas de seus tutores e pela indústria da moda infantil através de catálogos distribuídos nacionalmente em lojas deste segmento, e como isso contribui para a adultização e erotização precoce das crianças. A adultização se refere ao processo que ocorre quando a criança é tratada como adulto ou adquire comportamentos próprios da vida adulta, e tem como consequência a erotização, que torna as crianças alvo da sensualidade precoce. Neste contexto, percebemos no mercado de vestuário infantil um incentivo a adultização das crianças, a partir dos lançamentos de roupas influenciados por modas de faixa etária superior. Além disso, imagens em que crianças estão vestidas como adultos podem ser observadas em alguns catálogos de vestuário infantil, o que pode ter consequências negativas quanto ao desenvolvimento saudável dos consumidores infantis, incluindo a perda da inocência, a confusão de papéis identitários, desinteresse por atividades próprias para a sua idade e a exposição a conteúdos inapropriados. Acreditamos que o consumo excessivo de vestuário inspirado em moda adulta pode causar o amadurecimento precoce, o que pode, além do citado anteriormente, afetar a visão de mundo da criança e influenciar negativamente a maneira como outras pessoas a enxerga. Para este exame, realizamos uma pesquisa qualitativa, a partir de três entrevistas – uma mãe, uma avó e uma gestora de loja de vestuário infantil, no município de Lutécia, no interior de São Paulo. A intenção é que esta análise possa contribuir para uma melhor compreensão da forma como a sociedade constrói e perpetua estereótipos e padrões de comportamento para as crianças.

Palavras-chaves Adultização. Erotização. Catálogos de moda infantil.

ABSTRACT

The central theme of this expanded abstract is the initial analysis of clothing styles chosen by parents and guardians and in images from children's fashion catalogs for girls aged one to twelve. The objective is to understand how a child's way of dressing is influenced by the choices of their guardians and by the children's fashion industry through catalogs distributed nationally in stores in this segment, and how this contributes to the premature adultification and eroticization of children. Adultification refers to the process that occurs when a child is treated as an adult or acquires behaviors typical of adult life, and has as a consequence eroticization, which makes children the target of premature sensuality. In this context, we perceive in the children's clothing market an incentive for the adultification of children, based on the launch of clothing influenced by fashions of an older age group. Furthermore, images of children dressed as adults can be seen in some children's clothing catalogs, which may have negative

*Acadêmica de Publicidade e Propaganda, Universidade de Marília (UNIMAR)
**Docente do Curso de Publicidade e Propaganda, Universidade de Marília (UNIMAR)
Autor correspondente: andressa.ap.sob.ribeiro@gmail.com

consequences for the healthy development of child consumers, including loss of innocence, confusion of identity roles, disinterest in age-appropriate activities, and exposure to inappropriate content. We believe that excessive consumption of clothing inspired by adult fashion can cause premature maturation, or that, in addition to what has been mentioned above, it can affect the child's worldview and negatively affect how others perceive them. For this examination, we conducted qualitative research based on three interviews – with a mother, a grandmother, and a manager of a children's clothing store in the municipality of Lutécia, in the interior of São Paulo. The intention is that this analysis can contribute to a better understanding of how a society develops and perpetuates stereotypes and behavioral patterns for children.

Keywords: Adultification. Eroticization. Children's fashion catalogs.

INTRODUÇÃO

Nesse estudo temos como foco perceber, a partir de três entrevistas, como os conceitos de adultização e erotização estão presentes nas roupas escolhidas por pais e responsáveis e em imagens de catálogos de moda infantil distribuídos em lojas do segmento na cidade de Lutécia, município de São Paulo. A adultização se refere ao processo que ocorre quando a criança é tratada como adulto ou adquire comportamentos próprios da vida adulta. Já a erotização, que vem acompanhada desse processo, torna as crianças alvo da sensualidade precoce.

Nossa preocupação parte do fato da observação de que, além de um crescimento significativo de vendas de vestuário no setor infantil, atualmente também cresce o envolvimento desses minis consumidores nas decisões de compra, deixando visível o que querem vestir ou não. Porém, a concretização de compra não é feita pelas crianças, e sim por seus responsáveis. Neste contexto, procuramos investigar como as crianças são orientadas a se vestir a partir do ponto de vista de seus responsáveis, já que os menores não têm consciência de que determinadas roupas são erotizadas ou cópias de roupas de adultos.

A intenção é que esta análise crítica da representação de crianças em catálogos de vestuário infantil possa contribuir para uma melhor compreensão da forma como a sociedade constrói e perpetua estereótipos e padrões de comportamento para as crianças.

AS ENTREVISTAS

A fim de compreender melhor esse segmento de mercado e coletar dados de consumidores reais que compram vestuários infantis, desenvolvemos uma pesquisa qualitativa com duas mães e uma gestora, em uma loja de vestuário no setor infantil que atua nesse mercado há mais de 20 anos no município de Lutécia, interior de São Paulo. As entrevistas seguiram sendo norteadas por perguntas específicas para as mães e outras à gestora.

Dentre as perguntas direcionadas às mães destacamos: Como define as roupas que sua filha costuma usar no cotidiano? Quem possui a decisão de escolha? Quais critérios priorizam ao escolher a roupa no momento de compra? Já se sentiu pressionada por tendências de moda infantil? Possui acesso a catálogos de moda? Quais modelos de roupa não compraria? Quais peças acha inadequada para o público infantil? Qual tipo de roupa dessa categoria considera adultizadas ou erotizadas? Quais suas opiniões sobre a influência da moda infantil no comportamento da criança e da sociedade?

No momento das entrevistas também foram mostrados às mães catálogos infantis e peças que acreditamos ser influenciadas pela moda adulta

Quanto ao comércio local – a loja Usebibelô - foram direcionadas perguntas como: Quais tipos de roupa costumam comprar para revender? O que priorizam ao escolher essas peças? Quais as percepções no momento de venda a respeito das decisões de compra? Qual tipo de roupa seus consumidores mais procuram? Como definem uma peça adultizada e/ou erotizada? Já optaram em não comprar alguma peça por acharem inapropriado para o seu

público? Como percebem a influência da moda adulta na moda infantil? Para qual idade as pessoas mais procuram por peças inspiradas na moda adulta? Na área comercial, como se veem influenciados por tendências de moda? Também perguntamos as opiniões da lojista sobre a influência da moda infantil no comportamento da criança e do olhar da sociedade onde ela está inserida.

Analisando a entrevista realizada com Eliane, mãe de uma menina de seis anos, percebemos que ela prioriza roupas confortáveis que acredita ser adequada para a idade da filha. É ela quem escolhe as roupas que a filha usa, mas também permite sua participação em algumas ocasiões, dando à criança algumas opções de escolha. No momento da compra Eliane prioriza qualidade, preço, conforto, além de peças coloridas. Algumas marcas específicas também são seu alvo de compra (Alakazoo, Malwee, Nanai, Elian). Ela não se sente influenciada por tendências de moda infantil, mas relata ter dificuldades em escolher roupas que gosta, porque muitas opções disponíveis no mercado, citadas como tendências, são roupas que ela não considera adequadas para crianças. Eliane cita como exemplo roupas curtas, ressaltando o modelo *cropped*, que em sua opinião é considerada "modinha" atualmente. Sendo assim, compreendemos que mesmo não consumindo uma tendência de roupa, há também dificuldades em encontrar peças que fujam dessas tendências.

Nessa entrevista, Eliane relata não ter acesso a catálogos, por isso escolhe roupas através das opções que os vendedores apresentam no momento de compra, mas também deixa evidente que não compraria para a sua filha roupas de modelagem curta ou apertadas que modelam o corpo infantil de maneira que, em sua visão, erotizam a criança. Elaine compreende que há influência da moda adulta na moda infantil, como pode se ver em decotes, recortes de roupa e em peças transparentes. Também acredita que a moda infantil influencia muito no comportamento das crianças e na forma com que outras pessoas a enxergam.

Em um segundo momento da entrevista, mostramos a Eliane imagens dos catálogos infantis selecionados e pedimos a ela que opinasse sobre o tipo de roupa, cor, modelagem, a pose da modelo e se compraria a peça ou não. Na primeira imagem, ela destacou que não compraria o *short* para sua filha, pois acha o comprimento muito curto; mas que compraria a blusa. Tal posicionamento em não querer comprar a roupa por sua modelagem curta e por achar inadequada para uma criança, foi a mesma para as demais imagens analisadas, que incluíam outros *shorts*, minissaia e *cropped* (Imagem 01), que Elaine considerou como roupas "bacanas", mas que optaria por colocar um outro tipo de blusa que não o *cropped*.

IMAGEM 01

Fonte: Catálogo Jeito de criança - inverno 2024

Eliane também destacou alguns elementos da composição visual, no caso a pose da modelo e sua maquiagem (Imagem 02), que em sua visão é inadequado para uma criança e para um catálogo infantil. Com isso, percebemos uma coerência entre as respostas dadas no primeiro momento da entrevista e as observações feitas nas imagens.

IMAGEM 02

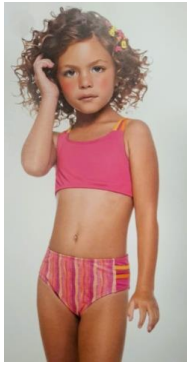
Fonte: Catálogo Trick Nick - Primavera Verão 2022

Outra entrevistada foi Sueli, avó materna de duas meninas, uma de quatro e outra de seis anos de idade, que possui responsabilidade afetiva e é presente no cotidiano das netas, sendo consumidora desse segmento de mercado. Além disso, Sueli é mãe de duas mulheres adultas, o que a permite analisar com mais maturidade, visto que também já foi consumidora de roupas para as filhas alguns anos atrás. Sueli relatou que as suas duas netas, que são irmãs, usam roupas parecidas e que a mãe é quem escolhe as roupas. Por sua vez, Sueli prioriza ~~por~~ preço e conforto na hora de comprar roupas para as netas e não se sente influenciada por tendências de moda.

Ela também relatou que das roupas disponíveis no mercado ~~ela~~ não compraria peças com decotes e *shorts* curtos, que considera inadequadas para crianças. Quanto em relação as cores das peças, não acha que influencia na adultização ou erotização da criança. Sueli também não compra por catálogos, tendo acesso às peças que estão à mostra nas lojas. Ela acredita que a moda infantil influencia no comportamento da criança e na visão da sociedade para com ela.

No segundo momento da entrevista, Sueli, assim como Elaine, também observou as seis imagens de catálogos e nos relatou suas percepções e se compraria as peças escolhidas. Quanto à Imagem 02, Sueli achou a pose da modelo inadequada; uma pose de mulher adulta. Na Imagem 03, ela relatou que a expressão facial e o uso de maquiagem na modelo foram erotizadas. Porém, disse que compraria as roupas, tendo como exceção apenas a peça *cropped*, das Imagens 03 e 04.

IMAGEM 03



Fonte: Catálogo Trick Nick – Primavera Verão

IMAGEM 04

Fonte: Catálogo jeito de criança – verão 2021

Percebemos, assim, que no momento de Sueli decidir quais peças compraria ou não, algumas peças que Elaine considerou curtas, passaram despercebidas para Sueli, mesmo que tenha ressaltado no primeiro momento que não compraria shorts ou saias curtas, contradizendo sua resposta anterior ou nos mostrando que alguns outros fatores contam no momento de decisão de compra, como cores, tecidos ou uma composição visualmente bonita, não sendo a modelagem em si o foco principal da escolha.

Uma outra entrevista foi realizada com Heloisa, de 25 anos, gestora e vendedora da loja Usebibelô. Perguntamos a ela sobre as peças que ela seleciona para loja e suas percepções sobre o que seus clientes mais consomem. Ela relatou que seleciona um pouco de tudo para vender em sua loja e que o que as pessoas mais procuram é por peças de moda e tendências do mercado, como vestidos de manga para a coleção de inverno. Resumindo, ela prioriza a demanda de seus clientes. Uma das coisas que ela mais prioriza no momento de compra é a qualidade, que segue sendo o seu diferencial há anos.

Heloisa também deixou claro sua opinião sobre algumas peças de roupa que ela não considera adequadas ou bonitas para crianças usarem, como *cropped*, peças de modelagem curta ou com transparência em excesso, por acreditar que seja algo que tira um pouco da infância da criança, e defende que nem sempre a escolha por esse tipo de roupa vem da criança, mas dos pais. Heloisa acredita que as crianças não têm consciência de suas escolhas. Ao perguntarmos a sua percepção sobre a influência de tendências de moda adulta na moda infantil, pois percebemos a influência em alguns tipos de peças como calça cargo e *wide legging*, a vendedora também enfatizou que tal influência vem muitas vezes das redes sociais onde as crianças estão inseridas, de blogueiras, tiktokers ou de mulheres adultas do seu convívio que usam tais tendências, como a mãe. Ela comenta que a procura por esse tipo de tendência é mais comum na categoria infantojuvenil, que se estende do tamanho 06 até o 16. Ela também enfatiza que não escolheria esses tipos de peça, mas que tem seguido a demanda e trazendo estas peças, porém sempre selecionando o que acha adequado para o universo infantil. Heloisa também nos contou que no local onde compra vestuário infantil para revender existem muitas peças que ela considera “adultas” e sempre filtra as que ela seleciona. Por fim, perguntamos sua opinião sobre a moda infantil: se influencia a forma como as crianças se comportam ou são vistas pela sociedade. A entrevistada acredita que da mesma forma que a sociedade trata e fala do adulto, também falam da criança.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partr das análises das entrevistas realizadas na cidade de Lutécia/SP, acreditamos que o consumo excessivo de vestuário inspirado em moda adulta pode causar o amadurecimento precoce, e, assim, além do citado anteriormente, afetar a visão de mundo da criança e influenciar negativamente a maneira como outras pessoas a enxergam. É o que ressalta Madrid (2019, p. 20): “Se estamos falando de crianças, isto implica no futuro e, se estamos falando de moda, isto implica em impactos que estão diretamente relacionados ao nosso meio social e ao nosso meio ambiente”.

Neste contexto, acreditamos que a sociedade possui um papel fundamental para o desenvolvimento infantil como um todo, e deve estar atento ao amadurecimento precoce decorrente desse processo de adultização e erotização de suas roupas; que pode afetar a visão de mundo da criança, a maneira como constrói sua identidade, a percepção de sua corporalidade, além de influenciar negativamente a maneira como outras pessoas a enxergam.

REFERÊNCIAS

SILVEIRA NETTO, Carla Freitas; BREI, Vinícius Andrade; FLORES-PEREIRA, Maria Tereza. O fim da infância? As ações de marketing e a" adultização" do consumidor infantil. RAM. Revista de Administração Mackenzie, v. 11, p. 129-150, 2010. Acesso em: 31 de mar. 2025.

MADRID, Anna Christina. Criança, Sociedade, Moda E Consumo: Uma Breve História Social sobre Infância e Moda Infantil.

CARTOGRAFIAS FOTOGRÁFICAS DE VIVÊNCIAS LGBTQIANP+ EM MARÍLIA – SP

PONSONI, Gabriel (Autor)* ; GODINHO, Maria Inês Almeida (Orientadora)**

RESUMO

Esta pesquisa visa mapear as vivências noturnas de corpos queer no interior do estado de São Paulo, especificamente na região da cidade de Marília/SP, e analisar como a cena urbana noturna se torna um espaço de liberdade e expressão identitária para a comunidade LGBTQIAPN+. Para alcançar esse objetivo, a pesquisa explora a linguagem fotográfica e a palavra como registro e documentação da movimentação cotidiana em espaços físicos como bares, festas, praças, percursos e fluxos. Objetivamos registrar performances identitárias, redes de sociabilidade e afetividade na comunidade, capturando as narrativas e experiências nestes espaços, o que pode permitir a utilização de uma linguagem multissensorial e multidisciplinar que revele as complexidades e nuances das vivências queer. Ao adotar a cartografia como principal metodologia, a pesquisa propõe acompanhar os fluxos, afetos e dinâmicas socioculturais que atravessam esses corpos, destacando como os territórios são ocupados e ressignificados pela comunidade LGBTQIAPN+ fora dos grandes centros urbanos. O método utilizado será o registro a partir de fotografias produzidas pelo próprio autor, diários de campo, entrevistas abertas e relatos verbais. Também será realizado um levantamento bibliográfico das pesquisas cartográficas e documentais existentes sobre a cena noturna e a comunidade queer, com foco nas relações entre identidade, espaço e liberdade. Assim, esta pesquisa busca contribuir para uma compreensão mais profunda sobre as dinâmicas socioculturais de pertencimento, resistência e subjetivação que moldam as identidades e experiências queer fora dos grandes centros urbanos do estado de São Paulo.

Palavras chave: Cartografia; Queer; Fotografia

ABSTRACT

This research aims to map the nocturnal experiences of queer bodies in the interior of the state of São Paulo, specifically in the region of the city of Marília, and analyze how the urban nightlife scene becomes a space for freedom and identity expression for the LGBTQIAPN+ community. To achieve this goal, the study explores photographic language and the written word as means to record and document daily movement within physical spaces such as bars, parties, squares, routes, and flows. We aim to record identity performances, sociability networks, and affectivity within the community, capturing narratives and experiences in these spaces. This approach allows for the use of a multisensory and multidisciplinary language that reveals the complexities and nuances of queer experiences. By adopting cartography as its primary methodology, the research proposes to track the flows, affects, and sociocultural dynamics that traverse these bodies, highlighting how territories are occupied and resignified by the LGBTQIAPN+ community outside major urban centers. The method used will consist of records based on photographs produced by the author, field diaries, open interviews, and

* Académica de Publicidade e Propaganda, Universidade de Marília (UNIMAR)
**Docente do Curso de Publicidade e Propaganda, Universidade de Marília (UNIMAR). Email: miensgodinho@gmail.com

verbal accounts. A literature review of existing cartographic and documentary research on the nightlife scene and the queer community will also be conducted, focusing on the relationships between identity, space, and freedom. Thus, this research seeks to contribute to a deeper understanding of the sociocultural dynamics of belonging, resistance, and subjectivation that shape queer identities and experiences outside the major urban centers of the state of São Paulo.

Keywords: Cartography; Queer; Photography.

INTRODUÇÃO

Acreditamos que exista uma lacuna de estudos sobre as vivências queer em cidades do interior, como Marília e região, já que percebemos que a maioria das pesquisas se concentra em experiências urbanas de grandes capitais, como exemplificado no livro “Babado Forte” (2024), de Erika Palomino, que investiga a cena noturna em cidades como Rio de Janeiro, São Paulo, São Luís, Belém, Recife e Salvador. Apesar de relevante, essa abordagem deixa de lado realidades distintas presentes em cidades menores, onde o conservadorismo social é mais marcante. Um exemplo que foge a essa tendência é a pesquisa de Nogueira (2019) intitulada “De quem são os lugares na cidade?”, que analisa as trajetórias de homens gays em Campos dos Goytacazes, no interior do Rio de Janeiro, e discute como identidades e pertencimentos são construídos em meio a tensões, entre territórios de risco e territórios de acolhimento criados pela comunidade LGBTQIAPN+. Ainda assim, estudos como esse permanecem pontuais, reforçando a necessidade de investigar outros contextos fora dos grandes centros urbanos.

No interior do país, e neste caso o interior do estado de São Paulo, onde muitas vezes predominam valores conservadores e visões tradicionais sobre gênero e sexualidade, os espaços noturnos funcionam como territórios de respiro, acolhimento e invenção de novas formas de existir. Bares, festas, praças e percursos urbanos tornam-se não apenas locais de lazer, mas arenas de visibilidade política e cultural, em que corpos dissidentes encontram a possibilidade de se expressar sem as amarras impostas pelo cotidiano. Registrar essas experiências contribui para dar visibilidade a formas de pertencimento, resistência e expressão identitária que ainda são pouco reconhecidas, além de ampliar a diversidade de narrativas acadêmicas sobre a comunidade queer no Brasil.

Ao entrelaçar a linguagem da fotografia com a palavra, pretende-se construir uma narrativa multissensorial capaz de evidenciar as complexidades e nuances das vivências queer fora dos grandes centros urbanos. Assim, a investigação se justifica pela necessidade de reconhecer e valorizar existências queer nos interiores, contribuindo para um debate mais plural sobre diversidade, identidade e liberdade, ressaltando a potência desses territórios como espaços de resistência e criação de mundos possíveis.

METODOLOGIA E MÉTODO DE ANÁLISE

Esta pesquisa adota uma abordagem exploratória e qualitativa, fundamentada na cartografia da Antropologia Urbana defendida por Magnani (2002) como sendo "um campo da antropologia que se ocupa da análise das práticas e representações sociais construídas no contexto das cidades”. Para o autor, esta metodologia parte da ideia de que o urbano não é apenas um pano de fundo físico, mas um “campo simbólico e relacional que configura modos

de vida.” Magnani (2005) também propôs a ideia de "circuitos urbanos", que são redes de práticas, lugares e relações que estruturam a vida urbana, muito útil para entender territorialidades LGBTQIAPN+ ou outras vivências específicas.

A análise é fundamentada em uma abordagem cartográfica e antropológica de vivências de pessoas queer em bares, festas, praças e eventos culturais alternativos, utilizando registros fotográficos, diários de campo, entrevistas abertas para capturar narrativas pessoais e rodas de conversa para estimular trocas coletivas, como método de documentação das performances identitárias e movimentos cotidianos que atravessam esses corpos. Assim, o projeto, em fase de desenvolvimento, propõe mapear experiências LGBTQIAPN+ na cidade de Marília e região, observando de que forma a cartografia pode ser uma ferramenta para registrar não apenas territórios físicos, mas também fluxos de afetos, encontros e memórias.

A amostra será definida de forma não probabilística, com participantes acessados via redes de sociabilidade como por exemplo rodas de conversa, fóruns on-line, coletivos de diversidade locais e redes afetivas formadas nestes espaços de celebração.

A análise dos dados envolverá a análise de conteúdo (entrevistas e diários) proposta por Bardin (2011), e a análise visual de fotografias será feita a partir da semiótica visual de Greimás (1984) e Joly (2012), a fim de avaliar os signos fotográficos e sua significação no discurso visual (cores, enquadramentos, formas, posicionamento, entre outros elementos). A construção desta cartografia terá auxílio de ferramentas como Google Docs e softwares de edição de imagem. A validade e confiabilidade serão asseguradas pela triangulação de métodos, devolutivas aos participantes e reflexividade contínua do pesquisador.

REFLEXÕES INICIAIS

A sociedade brasileira, estruturada a partir da heteronormatividade, idealiza e impõe a expressão de gênero centrada na binariedade homem/mulher como a norma, com o objetivo de padronizar e limitar quaisquer outros comportamentos e relações que destoem desta norma imposta. A heteronormatividade obriga que todos se comportem como heterossexuais, o que em interiores, onde o conservadorismo impera e ideais como este são copiosos, leva ao preconceito, aumentando as dificuldades enfrentadas por esses corpos dissidentes, como afirmam Leite, Zanetti e Toniolo (2022): “assim, as condutas sociais são reguladas pelas forças heteronormativas, a fim de homogeneizar os espaços que, por sua vez, promovem territorialidades”.

Nesse contexto, destaca-se a forma como a produção acadêmica tem se concentrado majoritariamente em vivências LGBTQIAPN+ nos grandes centros urbanos, como aponta Erika Palomino (2024), evidenciando, como já dito, uma lacuna em relação às experiências que se desenrolam em cidades menores, onde a presença das normas heteronormativas tende a ser ainda mais intensa e menos contestada.

Um movimento em direção contrária pode ser observado na pesquisa já citada de Nogueira (2017), onde a autora busca compreender como esses sujeitos constroem pertencimento e identidade em meio às tensões vividas no cotidiano urbano, revelando formas de habitar e ressignificar espaços marcados por inseguranças, afetos e resistências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método cartográfico tem se mostrado um caminho sensível e potente exatamente por sua abertura epistêmica, que não apenas permite, mas exige a inserção do pesquisador no contexto para a elaboração de uma análise a partir de um olhar rigorosamente situado.

Nesse sentido, a trajetória do pesquisador confunde-se com o próprio objeto de estudo, tendo habitado, historicamente, espaços cotidianos de tensão — como escolas, calçadas, hospitais e supermercados — onde a sociabilidade comum é fraturada por olhares de reprovação, violências verbais, físicas e simbólicas que buscam reafirmar a exclusão desses corpos. Em contrapartida, o amadurecimento e a compreensão da própria identidade e sexualidade viabilizaram a ocupação e o mapeamento dos espaços de pertencimento.

A cena noturna local, materializada em festas e bares, surge neste estágio de desenvolvimento do estudo não apenas como um cenário de lazer, mas sim como um território político de acolhimento, celebração da existência, exercício do desejo e, fundamentalmente, de construção de uma coletividade viva. Assim, os próximos passos deste trabalho se direcionam a aprofundar o registro dessas cartografias afetivas, documentando como a noite ressignifica as geografias da exclusão

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.

GREIMAS, Algirdas J. Semiótica figurativa e semiótica plástica. Significação: Revista de Cultura Audiovisual, n. 4, p. 18-46, 1984. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/276407151_Semiotica_figurativa_e_semiotica plástica. Acesso em: 20 abr. 2025.

JOLY, Martine. Introdução à análise da imagem. 14ª. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

LEITE, Maiara Sanches; ZANETTI, Valéria Regina; TONIOLO, Maria Angélica. Direito à cidade em São Paulo? Uma visão dos LGBT sobre as vivências homoeróticas na cidade (1988–2018). Revista Aedos, v. 14, n. 32, 2022.

MAGNANI, José Guilherme Cantor. De perto e de dentro: notas para uma etnografia urbana. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 17, n. 49, p. 11–29, jun. 2002. Disponível em:https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/KKxt4zRfvVWbkbgsfQD7ytJ/. Acesso em: 27 abr. 2025.

MAGNANI, José Guilherme Cantor. Os circuitos dos jovens urbanos. *Tempo Social*, São Paulo, v.17, n. 2, p. 31–50, nov. 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0103-20702005000200003. Acesso em: 27 abr. 2025.

NOGUEIRA, Fernanda de Faria Viana. De quem são os lugares na cidade?: entendendo trajetórias gays em Campos dos Goytacazes-RJ. 2019.

PALOMINO, Erika. Babado forte: moda, música e noite na virada do século 21. Editora Ubu Editora, 2024.

RICHTER, Indira Zuhaira; OLIVEIRA, Andréia Machado. Cartografia como metodologia: Uma experiência de pesquisa em artes visuais. Paralelo 31, 2017.

JUVENTUDES BRASILEIRAS E REPRESENTAÇÃO SOCIAL NO CINEMA BRASILEIRO.

RODRIGUES, Maria Giulia Torres (Autora)* *; GODINHO,* Maria Inês Almeida (Orientadora)**

RESUMO

O cinema é um espaço de elaboração de identidades e subjetividades, portanto, considerando as implicações sociopolíticas de representar e ser representado, torna-se especialmente relevante a análise de como os jovens são vistos pelo cinema brasileiro ao longo das duas últimas décadas. O presente trabalho tem como objetivo analisar e comparar as representações cinematográficas da juventude brasileira em obras contemporâneas e compreender como o audiovisual pode ser entendido como um instrumento de mudança social no país. Para isso, foram selecionadas as obras *Sonhos Roubados* (Sandra Werneck, 2009), *As Melhores Coisas do Mundo* (Laís Bodanzky, 2010), *Marte Um* (Gabriel Martins, 2022) e *Hoje Eu Quero Voltar Sozinho* (Daniel Ribeiro, 2014). Esses filmes revelam juventudes plurais brasileiras, compartilhando pontos de comunicabilidade temática, mas que, ao mesmo tempo, expressam as desigualdades presentes no Brasil, dialogando, assim, com questões urgentes no contexto atual. Os quatro filmes citados, ao abordarem questões de identidades, desigualdades e pertencimento, transformam-se, juntos, em narrativas poderosas, cuja força documental ultrapassa a ficção e confere ao audiovisual um papel crucial na representatividade da pluralidade de vivências. Nesse sentido, a pesquisa busca compreender o audiovisual não só como um registro histórico, mas também como uma ferramenta de mobilização social. A metodologia adotada neste estudo é a análise de conteúdo, a partir da Teoria das Representações Sociais, tendo como método a decomposição da imagem e do som de Penafria (2009).

Palavras-chave: Cinema; juventude; representação social.

ABSTRACT

Cinema is a space for the elaboration of identities and subjectivities; therefore, considering the socio-political implications of representing and being represented, the analysis of how young people are portrayed by Brazilian cinema over the last two decades becomes especially relevant. This work aims to analyze and compare the cinematic representations of Brazilian youth in contemporary works and to understand how audiovisual media can be understood as an instrument of social change in the country. To this end, the films *Sonhos Roubados* (Sandra Werneck, 2009), *As Melhores Coisas do Mundo* (Laís Bodanzky, 2010), *Marte Um* (Gabriel Martins, 2022), and *Hoje Eu Quero Voltar Sozinho* (Daniel Ribeiro, 2014) were selected. These films reveal diverse Brazilian youth, sharing points of thematic communicability, but which, at the same time, express the inequalities present in Brazil, thus engaging with urgent issues in the current context. The four films mentioned, by addressing issues of identity, inequality, and belonging, together transform into powerful narratives whose documentary force surpasses fiction and gives audiovisual media a crucial role in representing the plurality of experiences. In this sense, the research seeks to understand audiovisual media not only as a historical record but also as a tool for social mobilization. The

*Académica de Publicidade e Propaganda e bolsista pelo PIIC Humanas, Universidade de Marília (UNIMAR)
**Docente do Curso de Publicidade e Propaganda, Universidade de Marília (UNIMAR). Email: miensgodinho@gmail.com

methodology adopted in this study is content analysis, based on the Theory of Social Representations, using Penafria's (2009) image and sound decomposition method.

Keywords: Cinema; youth; social representation.

INTRODUÇÃO

Para Hall (2016, p. 31) a representação constitui um elemento fundamental do processo pelo qual os significados são produzidos e compartilhados entre os membros de uma cultura. Nesse sentido, acreditamos que o cinema brasileiro exerce importante papel ao fazer circular no país, e fora dele, realidades diversas sobre a vivência de seus jovens. Foi pensando sobre a relevância destes filmes para diminuir preconceitos e discriminações sobre o cotidiano destas pessoas, que neste texto analisamos as representações de jovens em quatro filmes brasileiros produzidos entre 2009 e 2022: Sonhos Roubados (Sandra Werneck, 2009), As Melhores Coisas do Mundo (Laís Bodanzky, 2010), Hoje Eu Quero Voltar Sozinho (Daniel Ribeiro, 2014) e Marte Um (Gabriel Martins, 2022).

As produções "Sonhos Roubados" e "As Melhores Coisas Do Mundo", embora lançadas no mesmo período – 2009 e 2010, respectivamente, retratam realidades sociais distintas. O longa-metragem de Sandra Werneck, "Sonhos Roubados", evidencia a situação de vulnerabilidade e abandono social vivenciados por três jovens em uma comunidade periférica do Rio de Janeiro. Daiane, Jessica e Sabrina enfrentam a dura realidade do desemprego, gravidez na adolescência e a constante falta de recursos básicos, como alimentação e instrução. O filme também expõe violências de gênero e classe, mostrando como essas jovens tentam superar os desafios, buscando uma vida melhor.

Em contrapartida, "As Melhores Coisas do mundo", dirigido por Lais Bodanzky apresenta a realidade de adolescentes de classe média. O protagonista Mano vivencia uma série de conflitos característicos da adolescência, como a primeira relação sexual, a busca por identidade e as primeiras paixões. No entanto, sua jornada é marcada por uma crise familiar significativa: a separação inesperada dos pais, Camila e Horácio, após o pai assumir um relacionamento com outro homem. O filme aborda questões como sexualidade e orientação sexual, mas de forma leve, contrastando com o universo da comunidade carioca de "Sonhos Roubados". Ainda assim, a obra consegue promover discussões sobre preconceitos ainda pouco explorados por obras da época, especialmente no que se refere à homofobia.

As produções mais recentes, "Hoje Eu Quero Voltar Sozinho" (2014) e "Marte Um" (2022), embora abordem temáticas semelhantes como identidades, afetos e desigualdades, se distanciam do modo de representação mais branda dos dois primeiros filmes citados, revelando um avanço sobre os temas propostos pelo cinema nacional contemporâneo. No filme de Daniel Ribeiro, "Hoje Eu Quero Voltar Sozinho", a narrativa constrói, com sensibilidade e delicadeza, mas de forma mais profunda, a experiência de Leonardo, um jovem cego, e seus desafios pela busca de autonomia, amizades e a descoberta da sexualidade, ao vivenciar seu primeiro amor com o novo colega de classe, Gabriel.

Já em "Marte Um", Gabriel Martins retrata uma família da classe trabalhadora em um Brasil marcado pela eleição de um candidato da extrema-direita, disputa que o filme faz questão de enfatizar. O filme acompanha a trajetória de Devinho, jovem que sonha em ser astrofísico e participar de uma missão para colonizar Marte. Paralelamente, são apresentados os conflitos vivenciados por seus pais, Wellington e Tércia, que lidam com dificuldades como o

desemprego e o racismo. Já Eunice, a filha mais velha, vive o conflito de contar aos pais sua relação amorosa com uma outra mulher e o desejo de construir uma vida fora das limitações impostas pela condição socioeconômica.

Conforme aponta De Castro Teixeira, Lopes e Dayrell (2015, p. 10), a juventude é uma construção simbólica que se inscreve nas práticas sociais, sendo simultaneamente resultado delas e agente de novas percepções. Em diálogo com a perspectiva de Hall (2016), entende-se que os filmes não apenas mostram a realidade, mas também ajudam a construir significados sobre ela. Portanto, ao dialogar com essa perspectiva, os filmes analisados revelam como o audiovisual brasileiro pode tensionar desigualdades, questionar preconceitos e propor novas formas de olhar para a juventude. Nesse processo, tornam-se instrumentos não apenas de representação, mas de disputa simbólica.

METODOLOGIA E MÉTODO DE ANÁLISE

A metodologia adotada nesta pesquisa será caráter bibliográfico, combinada a análise de conteúdo (Bardin, 2011) a partir da Teoria das Representações Sociais, definida por Sergei Moscovici (2003) e posteriormente desenvolvida por autores como Stuart Hall (2016) e Denise Jodelet (2001). Essa teoria aborda como os saberes construídos socialmente dialogam com a memória e a identidade social de tempos e espaços específicos. Neste sentido, esta teoria nos ajudará a compreender a relação da narrativa audiovisual dos filmes brasileiros "Sonhos Roubados", "As melhores coisas do mundo", "Hoje eu quero voltar sozinho" e "Marte um" com o contexto social brasileiro da época em que foram produzidos.

O cinema, assim como qualquer texto – verbal ou não-verbal - trabalha com representações sociais, uma vez que um filme, desde sua concepção, é construído de escolhas e pontos de vista que organizam a percepção e reconstroem a realidade. Assim, entende-se que realidade e discurso cinematográfico têm uma relação estreita, já que, como observa Edgar Morin (1970, p. 96), "a imagem é o estrito reflexo da realidade".

O método de análise incorpora os procedimentos de decomposição da imagem e do som proposta por Martin (1990) e posteriormente retomados por Penafria (2009). Trata-se de um exame que se concentra na decomposição do espaço fílmico em cada unidade de ação (a cena) e posterior estudo da utilização dos elementos de significação da linguagem cinematográfica em cada um deles (ângulo, movimento de câmera, iluminação, recursos de montagem, trilha sonora etc.).

Como aponta Godinho (2016), as representações sociais no cinema são construídas a partir dos vários elementos de significação que constituem a linguagem cinematográfica, por esse motivo a reflexão sobre um filme não deve descartar suas especificidades, expressas por códigos que não se restringem ao plano verbal. Dessa forma, a análise das representações sociais em uma narrativa audiovisual requer um olhar atento, pois sua linguagem é constituída de elementos não verbais que escapam à compreensão de muitos espectadores, como confirma Merten (1995, p. 07): "o que caracteriza o cinema não é tanto a linguagem em si, mas o que ela exprime".

Considerando que esta pesquisa tem como objetivo analisar e comparar as representações da juventude brasileira nos últimos anos, serão selecionadas cenas dos quatro filmes e realizada a análise fílmica, que envolve a observação minuciosa e a interpretação aprofundada de elementos visuais e narrativos presentes em cada trecho do filme, para, posteriormente,

examinar, em comparação, como cada obra cinematográfica constrói, a partir do desenvolvimento de personagens e de seus elementos de linguagem, discussões acerca de temas sociais relevantes no país.

ANÁLISE DAS REPRESENTAÇÕES DA JUVENTUDE

Recursos da linguagem audiovisual como enquadramentos, figurinos, temáticas, direção de arte e trilha sonora funcionam como signos que traduzem os significados que constroem a narrativa, e moldam a percepção do público sobre os personagens e suas vivências. Iniciamos a análise a partir da comparação de duas obras: "Sonhos Roubados" (2010) e "Marte Um" (2022), filmes produzidos com 12 anos de diferença, mas com temáticas parecidas, já que retratam jovens periféricos brasileiros e apresentam o espaço do "sonho" dentro de contextos sociais marcados pela desigualdade.

Em "Sonhos Roubados", os planos abertos e a iluminação natural são utilizados para enfatizar a realidade e o ambiente hostil, muitas vezes adotando uma narrativa de semidocumentário. Da mesma forma, as escolhas na trilha sonora funcionam como retrato da periferia, incorporando gêneros como *funk* e *rap*. O figurino das meninas é colorido e diversificado, com roupas justas e cavadas, evidenciando a afirmação identitária no corpo e na sexualidade como estratégia de sobrevivência e expressão, ao mesmo tempo em que reflete como elas são forçadas a abandonar a infância de forma precoce.

"Marte Um", ao contrário de "Sonhos Roubados", trabalha com planos mais fechados, fixos e próximos, já que o filme adota um teor intimista e sensível, mostrando a importância de sonhar e do afeto e compreensão nas relações familiares. O filme tem uma luz azulada que funciona como um signo para o sonho de Devinho, e por consequência, da família. As cenas exploram o convívio familiar e exaltam signos da cultura negra como samba e candomblé. Dentro da temática familiar, a narrativa também aborda as expectativas do pai em relação a Devinho tornar-se um jogador de futebol, simbolizando a possibilidade de mudança da realidade econômica. Assim como nas obras ficcionais, adolescentes reais em situação de vulnerabilidade social constantemente são privados de sua infância pela necessidade de sobrevivência. Portanto, ao permitir que Devinho explore sua individualidade, "Marte Um" transmite uma mensagem poderosa de que mesmo em um contexto de privações é possível projetar um futuro.

Posteriormente, ao comparar os filmes "As Melhores Coisas do Mundo" (2010) e "Hoje Eu Quero Voltar Sozinho" (2014), percebe-se que ambos os filmes retratam adolescentes de classe média e utilizam o ambiente escolar como principal espaço de desenvolvimento das relações juvenis, dos afetos e dos conflitos ligados à construção da identidade. Embora as duas obras retratem questões relacionadas à sexualidade, apresentam diferenças significativas na forma como abordam o tema dentro da narrativa.

Em "As Melhores Coisas do Mundo", os enquadramentos mais abertos, a movimentação constante da câmera e a trilha sonora jovem ajudam a construir uma narrativa mais dinâmica, aproximando o espectador das relações sociais vivenciadas pelos adolescentes. A obra aborda temas como pertencimento e aceitação social, além de introduzir discussões sobre homofobia e masculinidade a partir da descoberta da orientação sexual do pai de Mano. Apesar disso, o tema ainda aparece de forma mais moderada, funcionando como um conflito paralelo dentro da narrativa. O filme representa a juventude a partir de uma perspectiva mais coletiva, enfatizando os grupos, as amizades e necessidade de aprovação e aceitação.

Já em "Hoje Eu Quero Voltar Sozinho", ao contrário de "As Melhores Coisas do Mundo", os planos são mais fechados, silenciosos e intimistas, uma vez que o filme adota um tom mais sensível ao acompanhar a trajetória de Leonardo. A iluminação suave, os movimentos sutis de câmera e a trilha sonora delicada reforçam a construção afetiva da narrativa e aproximam o espectador das descobertas e inseguranças do protagonista. Diferentemente da abordagem de Laís Bodanzky, a obra de Daniel Ribeiro coloca no centro da narrativa a experiência homoafetiva e a busca por autonomia de um jovem cego, abordando não somente a sexualidade, mas também as questões referentes a inclusão, capacitismo e independência, construindo uma representação mais ampla e diversa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar as juventudes brasileiras no cinema nacional, colocamos em perspectiva "Sonhos Roubados" (2009) e "As Melhores Coisas do Mundo" (2010) com produções mais atuais, como "Hoje Eu Quero Voltar Sozinho" (2014) e "Marte Um" (2022). Observa-se que em um curto espaço de tempo entre o período de produção dos dois primeiros e dos dois últimos filmes, o cinema brasileiro passou a oferecer narrativas com mais diversidade social, construindo novas formas de representação se comparadas às de décadas anteriores, a exemplo da inclusão de discussões sobre homofobia e capacitismo no filme "Hoje Eu Quero Voltar Sozinho" (2014).

Em nosso ponto de vista, os filmes aqui analisados, configuram-se como instrumentos capazes de questionar estereótipos e propor novas formas de imaginar o jovem brasileiro. Como aponta Hall (2016), a representação não é somente um reflexo da realidade, mas também desempenha um papel ativo na construção de percepções sociais, além de poder alterar ideias e comportamentos já estabelecidos.

Hall (2016, p. 82) também afirma que uma representação social funciona como um ato político, pois, ao representar algo ou alguém, se pode dar voz a quem não a tem, e, para o autor, "não ter voz ou não se ver representado pode significar nada menos que opressão existencial". Por isso, acreditamos que esta análise conjunta das obras permitiu compreender que o audiovisual não é só um documento de registro das múltiplas vivências da juventude brasileira, mas também um espaço de construção historiográfica, registrando discussões sobre representatividade a partir de representações sociais que podem levar a um conhecimento mais denso sobre as angústias e as identidades da adolescência brasileira.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.

DE CASTRO TEIXEIRA, Inês Assunção; LOPES, José de Sousa Miguel; DAYRELL, Juarez. A juventude vai ao cinema. Autêntica, 2015.

GODINHO, Maria Inês Almeida. *As faces da violência no filme "Sargento Getúlio": Discricionariedade Policial, Poder Soberano e Vida Nua.* Revista LEVS/UNESP-Marília, ano 2016, ed. 17, maio 2016. Disponível em: https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/levs. Acesso em: 06 agosto 2025.

HALL, Stuart. *Cultura e representação*. Rio de Janeiro: PUC-Rio/Apicuri, 2016.

JODELET, Denise. Representações sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, D. (org.) *Representações Sociais*. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2001.

MARTIN, Marcel. *A linguagem cinematográfica*. São Paulo: Brasiliense, 1990.

MERTEN, Luis Carlos. *Cinema: um zapping de Lumiére a Tarantino*. Porto Alegre: Artes e Ofícios, 1995.

MORIN, Edgar. O cinema ou o homem imaginário. Lisboa: Moraes Editores, 1970.

MOSCOVICI, Sergei. *Representações sociais: investigações em psicologia social*. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

PENAFRIA, Manuela. Análise de Filmes – conceitos e metodologia(s). In: VI Congresso Sopcom. Lisboa: Universidade Lusófona, 2009. p. 1-11.

CELEBRIDADES E INFLUENCIADORES DIGITAIS: ANÁLISE AUDIOVISUAL E RECEPÇÃO DO PÚBLICO EM PEÇAS DA ELSEVE NO INSTAGRAM

SANTOS, Samuel Fonseca dos* ; GODINHO, Maria Inês Almeida (orientadora)**

RESUMO

No setor de cosméticos capilares, o marketing de influência tem se consolidado como uma ferramenta essencial para impulsionar o consumo, especialmente a partir de vídeos de autocuidado publicados no ambiente digital. Impulsionada pela necessidade de compreender quais estratégias comunicacionais geram maior identificação e adesão do consumidor, a presente pesquisa tem como objetivo comparar o poder de persuasão de peças publicitárias audiovisuais protagonizadas por influenciadores digitais e celebridades produzidas para o Instagram. A metodologia envolve a análise fílmica (Penafria, 2009) e fundamentos da semiótica visual (Greimás, 1984), observando elementos visuais, sonoros e narrativos a fim de interpretar como constroem sentidos e afetam a decisão de compra nos vídeos selecionados, além de entrevista com grupo focal realizada com jovens mulheres para verificação das hipóteses levantadas. A análise audiovisual demonstrou que peças produzidas por influenciadores utilizam estética espontânea, muita das vezes linguagem coloquial, cenários íntimos e menor refinamento técnico para gerar sensação de proximidade e autenticidade, enquanto peças protagonizadas por celebridades apresentam estética institucional, maior sofisticação visual e discurso publicitário mais evidente. Os resultados do grupo focal indicam que conteúdos produzidos por influenciadores digitais tendem a gerar maior percepção de credibilidade e identificação junto ao público, especialmente quando aparentam sinceridade e espontaneidade. A pesquisa também evidenciou resistência do público a conteúdos explicitamente publicitários e apontou que especialistas, como cabeleireiros e dermatologistas, exercem forte influência sobre a decisão de consumo devido à autoridade técnica associada às suas recomendações.

ABSTRACT

In the hair cosmetics sector, influencer marketing has established itself as an essential tool for boosting consumption, especially through self-care videos published in the digital environment. Driven by the need to understand which communication strategies generate greater consumer identification and adherence, this research aims to compare the persuasive power of audiovisual advertising pieces starring digital influencers and celebrities produced for Instagram. The methodology involves film analysis (Penafria, 2009) and foundations of visual semiotics (Greimás, 1984), observing visual, sound and narrative elements in order to interpret how they construct meanings and affect the purchasing decision in the selected videos, in addition to focus group interviews carried out with young women to verify the hypotheses raised. The audiovisual analysis demonstrated that pieces produced by influencers use spontaneous aesthetics, often colloquial language, intimate settings and less technical refinement to generate a feeling of proximity and authenticity, while pieces starring celebrities present institutional aesthetics,

*Graduando do Curso de Publicidade e Propaganda da Universidade de Marília - UNIMAR, e-mail: contatosamuelfonsecaa@gmail.com.

**Doutora em Ciências Sociais pela UNESP/Marília, mestre em Ciências da Comunicação pela Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo (ECA-USP). Professora do curso de Publicidade e Propaganda da Universidade de Marília. E-mail: minesgodinho@hotmail.com.

greater visual sophistication and more evident advertising discourse. The results of the focus group indicate that content produced by digital influencers tends to generate a greater perception of credibility and identification with the public, especially when they appear sincere and spontaneity. The research also showed public resistance to explicitly advertising content and pointed out that experts, such as hairdressers and dermatologists, exert a strong influence on consumption decisions due to the technical authority associated with their recommendations.

Keywords: hair cosmetics; digital influencers; advertising.

INTRODUÇÃO

No cenário contemporâneo, as redes sociais transformaram profundamente as dinâmicas de consumo e as estratégias do mercado publicitário. No setor de cosméticos capilares, o marketing de influência consolidou-se como uma ferramenta essencial de persuasão através da proliferação de vídeos de autocuidado. Nesses espaços digitais, as marcas utilizam o capital social de criadores de conteúdo para atingir nichos específicos, gerando valor e prometendo benefícios através de seus produtos, que vão desde a saúde estética até ao rejuvenescimento.

Inserida nesse contexto, a marca Elseve (L'Oréal) destaca-se no mercado brasileiro ao adotar estratégias híbridas que combinam o apelo em massa de celebridades tradicionais com a proximidade dos influenciadores digitais. Diante disso, emerge o problema desta pesquisa: de que maneira as diferentes estratégias de comunicação audiovisual da Elseve no Instagram, protagonizadas por uma celebridade e por uma influenciadora digital, afetam a percepção de credibilidade e a intenção de compra do público consumidor?

O objetivo geral deste estudo é analisar e comparar o poder de persuasão e as estratégias discursivas dessas duas vertentes de comunicação. Para isso, a metodologia adota uma abordagem qualitativa dividida em duas frentes: a análise fílmica e a semiótica visual aplicadas ao exame de dois vídeos da marca no Instagram, um estrelado pela cantora Anitta (celebridade) e outro pela criadora Bia França (influenciadora) e a realização de um grupo focal com oito consumidoras jovens para avaliar a influência destes tipos de abordagem na decisão de compra dos produtos anunciados.

DESENVOLVIMENTO

A publicidade vem se adaptando ao cenário contemporâneo em que é produzida e inserida. Na perspectiva digital podemos dizer que alguns marcos são a segmentação da mensagem e o protagonismo de influenciadores que se tornam o rosto e a voz da marca. Esse movimento ajuda a evidenciar a mudança com que as estratégias publicitárias se atualizam e aprimoram, pois, historicamente, a publicidade operava sob a lógica da comunicação de massa, estruturando-se em estratégias voltadas à transmissão de mensagens padronizadas para grandes audiências.

Essa ideia trazida pela teoria da agulha hipodérmica, em que se entendia que a mensagem era "injetada" na sociedade e que todos seriam afetados da mesma maneira, acabou sendo refutada por estudos como os de Lazarsfeld (apud SOUSA, 2006), onde se demonstrava que o público não absorve mensagens de forma passiva. Com isso, abriu-se espaço para a compreensão de uma comunicação mais participativa, em que a mediação passa por indivíduos de referência. Assim, percebeu-se que as pessoas interpretam, escolhem, filtram e passam a seguir comunicadores com quem se identificam, o que fez com que a publicidade passasse a se beneficiar do capital social de pessoas que têm o prestígio do público.

De acordo com Zanette (Apud GOMES; GOMES, 2017) o consumidor tem preferência por conteúdo criado por influenciadores digitais em comparação àqueles diretamente produzidos pela marca ou empresa, ou seja, pela publicidade tradicional. Segundo a autora, o conteúdo de um influencer teria mais confiabilidade por parte do público, porque na maioria das vezes o consumidor escolhe quem o influencia. É através da identificação com esta pessoa, por meio de homofilia - no conceito sociológico da palavra, isto é, por semelhança devido a uma mesma origem -, que o consumidor se identifica com a narrativa do influenciador.

ANÁLISE DAS PEÇAS

Martine Joly (1996) nos traz a reflexão de que uma imagem é carregada de signos que provocam significados a partir do repertório de referências de seus receptores, portanto, aqui faremos uma breve análise de duas peças intituladas "Máscaras que vão manter seu cabelo mais liso[93]" e "Novo Elseve Glycolic Gloss com Anitta[94]", a partir da utilização dos elementos audiovisuais presentes, isto é, observando como a linguagem verbal e não verbal (a exemplo de elementos como tom de voz, vocabulário, cenário, planos de enquadramento, movimentos de câmera, entre outros) são articuladas para construir uma narrativa que tenha poder de sugestão. Vale ressaltar que ambas as peças foram disponibilizadas no Instagram, mas com abordagens diferentes.

[93] FRANÇA, Bia. Publicação do vídeo "Máscaras que vão manter seu cabelo mais liso". 05/05/2025 Instagram: @biaz.f. Disponível em: https://www.instagram.com/p/DJSUd6sx7Qp/.Acesso em: 27 de maio de 2025.

[94]ANITTA. Publicação de vídeo da campanha "Elseve Glycolic Gloss com Anitta". 31/07/2024 Instagram: @anitta. Disponível em: https://www.instagram.com/p/C-GC_pExxar/. Acesso em: 28 de maio de 2025.

A metodologia de análise dos vídeos envolve a análise fílmica (Penafria, 2009) e fundamentos da semiótica visual (Greimás,1984), observando elementos visuais, sonoros e narrativos a fim de interpretar como constroem sentidos e afetam a decisão de compra.

Na primeira peça, "Máscaras que vão manter seu cabelo mais liso", vídeo produzido pela influenciadora Bia França e publicado em 05 de maio de 2025, observamos elementos visuais que compõem a mise en scéne - mesmo que aparentemente não idealizada - a exemplo do predomínio da câmera em plano médio e com posicionamento estático (sem movimento, cortando o personagem na altura do peito). Esse enquadramento é usado para construir uma atmosfera íntima, como se o espectador estivesse em uma conversa. A luz natural e a edição, aparentemente sem cortes, contribuem para a percepção de um trabalho amador. Outro elemento visual que compõe o vídeo e contribui para essa visão é o cenário, que parece ser o quarto da influenciadora. Na direção de arte, cabe ressaltar que o figurino é trabalhado com roupas comuns: o que é visualizado é apenas uma parte do top sem alças que ela usa, além do uso de uma correntinha no pescoço e uma maquiagem comum.

No campo sonoro, o vídeo produzido pela influenciadora Bia não apresenta música, e o destaque é o tom de voz da locutora, com uma apresentação que pode ser caracterizada como informal e íntima. O discurso é coloquial, como uma conversa, já que o foco do vídeo é ser um bate-papo de indicações sobre máscaras capilares. Ruídos de fundo, como um cachorro latindo, trazem a sensação de amadorismo e, consequentemente, intimidade entre locutor e emissor da mensagem.

Já na segunda peça, "Novo Elseve Glycolic Gloss com Anitta, publicado em 31 de julho de 2024, os elementos visuais seguem outra dinâmica: é perceptível o cuidado técnico em cada uma das cenas que o compõe. O vídeo alterna diversos planos de enquadramento, com diferentes ângulos e acompanhados de muita movimentação de câmera. A promessa básica do produto oferecido na peça é o brilho no cabelo, com isso, podemos identificar que a iluminação, o cenário e o figurino também ajudam a reforçar essa ideia. A cantora Anitta está vestida com roupas produzidas profissionalmente: com calça, blusa de manga longa e sandália de salto, todos na cor prata. Também é perceptível que o vídeo foi gravado em um estúdio, pois conseguimos identificar isso através da iluminação controlada, que em alguns momentos até reflete um brilho na câmera de maneira proposital.

Outro elemento que evidencia que a gravação do vídeo protagonizado pela cantora Anitta foi feita em estúdio são os painéis que compõem o cenário: fotos da Torre Eiffel de diferentes ângulos e com cores manipuladas - aqui predominantemente o rosa, que é a cor dos frascos da linha apresentada no vídeo. O vídeo também apresenta um pack shot - take final que mostra apenas o produto. Diferentemente do primeiro vídeo, este já conta com música instrumental de fundo e grande parte do texto é narrado em off pela própria cantora, exceto o final, onde é citado o bordão da marca Elseve.

PESQUISA COM GRUPO FOCAL

Após a realização da análise fílmica das peças selecionadas, os vídeos foram apresentados a um grupo focal no dia 31/03/2026, com jovens entre 18 e 24 anos, na cidade de Marília/SP, com o objetivo de observar a recepção do público diante das diferentes

estratégias audiovisuais e discursivas utilizadas pelas peças publicitárias compartilhadas no Instagram.

Durante a atividade, as participantes responderam perguntas relacionadas à percepção de credibilidade, identificação, intenção de consumo e diferenças entre conteúdos produzidos por influenciadores digitais e celebridades.

Durante a análise das informações obtidas, foi possível observar que a comunicação feita por influenciadores digitais tende a ser melhor recebida pelo público, especialmente quando o conteúdo transmite espontaneidade e proximidade. Por outro lado, os relatos das participantes indicam que, a partir do momento em que a publicação assume explicitamente um caráter publicitário, o conteúdo perde parte de sua credibilidade. A entrevistada Valentina, por exemplo, afirmou que, ao visualizar o selo de publicidade nas redes sociais, passa a desconfiar da veracidade das opiniões apresentadas sobre o produto.

Essa percepção dialoga diretamente com outra questão levantada durante a entrevista: a diferença entre a indicação feita por celebridades e por influenciadores digitais. Segundo as participantes, a celebridade costuma ser associada a contratos publicitários e campanhas institucionais, fazendo com que o discurso pareça mais artificial e menos confiável. Em contrapartida, o influenciador utiliza um tom mais próximo de uma recomendação pessoal, favorecendo a identificação e aumentando o poder de convencimento do público.

CONCLUSÃO

Na internet, a comunicação idealizada para segmentos de mercado foi reforçada, pois com o advento das tecnologias digitais, investimentos publicitários acabaram sendo mais direcionados e planejados para nichos específicos com o intuito de melhor aproveitamento de verba. A partir daí as marcas começaram a explorar o poder de influência e o uso proveitoso de influenciadores digitais e seu capital social dentro desses nichos.

Neste estudo, na análise dos videos foi confirmada a hipótese que propunha que elementos audiovisuais trabalhados nas peças de influenciadores garantem proximidade com o público por revelarem detalhes não profissionais. Nos exemplos analisados, podemos verificar que o vídeo com a Cantora Anitta tem apelo institucional, reforçando aspectos do produto e slogan da marca; já o vídeo da influenciadora Bia reforça espontaneidade com sensação de proximidade, através de seus depoimentos pessoais. Outra distinção está na diferença entre as abordagens: enquanto a peça da influenciadora busca fazer com que o consumidor se sinta representado e que aquele produto foi feito pensado para ele, a peça com a celebridade, por outro lado, busca valorizar a marca.

A pesquisa com grupo focal também evidenciou que o público apresenta resistência a conteúdos explicitamente publicitários, o que cria novos desafios para as empresas na divulgação de seus produtos. Assim, foi percebido que a publicidade contemporânea parece funcionar melhor quando não é percebida como uma mensagem profissional, feita somente para vender.

Outro dado relevante identificado durante a pesquisa refere-se ao poder de convencimento exercido por especialistas, como cabeleireiros, dermatologistas, cosmetólogos e farmacêuticos. Ou seja, o consumidor contemporâneo parece valorizar menos a fama e mais a autoridade técnica em determinadas categorias de consumo, especialmente aquelas relacionadas à saúde, estética e riscos corporais. Por isso, é entendido que esse cenário pede que os modelos de comunicação

mercadológica sejam constantemente reformulados, contribuindo para compreender a evolução das estratégias publicitárias ao longo dos últimos anos.

Assim, conclui-se que, com base nos resultados obtidos, que a escolha entre celebridades e influenciadores digitais em campanhas publicitárias pode variar de acordo com os objetivos estabelecidos no planejamento de comunicação da marca. Enquanto celebridades tendem a agregar autoridade, reconhecimento e fortalecimento institucional à marca, influenciadores digitais demonstram maior potencial de aproximação e identificação com públicos específicos.

Portanto, neste contexto, é entendido que esta pesquisa reforça a importância de processos como pesquisa de público-alvo, construção de persona e análise de mercado para o desenvolvimento de estratégias comunicacionais eficazes. Compreender os hábitos, interesses e formas de recepção do consumidor torna-se fundamental para a construção de campanhas publicitárias mais assertivas.

REFERÊNCIAS

ANITTA. Publicação de vídeo da campanha "*Elseve Glycolic Gloss com Anitta*". 31/07/2024 Instagram: @anitta. Disponível em: https://www.instagram.com/p/C-GC_pExxar/. Acesso em: 28 de maio 2025.

FRANÇA, Bia. Publicação do vídeo "*Máscaras que vão manter seu cabelo mais liso*". 05/05/2025 Instagram: @biaz.f. Disponível em: https://www.instagram.com/p/DJSUd6sx7Qp/. Acesso em: 27 de maio 2025.

JOLY, Martine. *Introdução à análise da imagem.* São Paulo: Papirus, 1996.

GREIMAS, Algirdas Julien. *Semiótica figurativa e semiótica plástica.* Significação: Revista de Cultura Audiovisual, n. 4, p. 18-46, 1984.

SOUSA, Jorge Pedro. *Teorias dos efeitos da comunicação social. In: Elementos de teoria e pesquisa da comunicação e dos media.* Braga: Universidade do Minho, 2006. p. 492–497. Disponível em: http://bocc.ufp.pt/pag/sousa-jorge-pedro-elementos-teoria-pequisa comunicacao-media.pdf. Acesso em: 12 jun. 2025.

PENAFRIA, Manuela. *Análise de Filmes-conceitos e metodologia (s).* In: VI Congresso Sopcom. Lisboa: Universidade Lusófona, 2009. p. 1-11.

SEVERINO, Emilly Furtado; GOMES, Natália Moura; VICENTINI, Samila; CINTI, Paulo Anderson. *A história da publicidade brasileira.* Revista Eletrônica de Comunicação, v. 6, n. 1, 2012. Disponível em: http://periodicos.unifacef.com.br/rec/article/view/468. Acesso em: 27 maio 2025.

GOMES, Erika Cirqueira; GOMES, Evandro Ferreira. *O papel dos influenciadores digitais no relacionamento entre marcas e millennials na era pós-digital.* G. In: XIX Congresso de Ciências da Comunicação na Região Nordeste. Anais. Fortaleza, CE': Centro Universitário Estácio do Ceará. 2017.

RESPONSABILIDADE SOCIAL NA PUBLICIDADE – ESTUDO DE CASO L'OCCITANE

ARAÚJO, Maryê de Almeida (Autora PIIC/UNIMAR)*, GODINHO, Maria Inês Almeida (Orientadora)**

RESUMO

Neste projeto de pesquisa a intenção é analisar o cenário recorrente em que a publicidade desvaloriza as culturas locais e regionais, dissemina desinformação e falha nas representações de certos grupos sociais em suas produções. Nesse texto, priorizamos o exame do anúncio intitulado "É Tempo de Caju na Pele", produzido em 2023 para a multinacional de cosméticos L'Occitane. A campanha gerou repercussão negativa ao ilustrar um caju pendurado em uma árvore de maneira invertida, ou seja, com a fruta presa ao tronco pela castanha, ao contrário de como é encontrado em cajueiros na natureza. Acreditamos que o erro aponta para a falta de conhecimento sobre a cultura nordestina e a descaracterização de uma identidade regional. Neste contexto, esta pesquisa tem como objetivo analisar, a partir dos conceitos plano de conteúdo e plano de expressão de definidos na semiótica visual de Greimás, sendo plano de conteúdo aquilo que o texto quer dizer, e o plano de expressão como a estrutura dos elementos plásticos (formas, linhas, cores, fontes, etc.) utilizados para construir uma imagem. Sob a perspectiva de uma publicidade responsável, também será realizada uma análise dos elementos culturais, históricos e sociais representados visualmente em peças publicitárias, para então identificar os erros cometidos e compreender o quão prejudicial uma campanha mal executada pode causar em sua relação com o público consumidor.

Palavras-chave: Publicidade; Representações sociais; Responsabilidade social.

ABSTRACT

This research project aims to analyze the recurring scenario in which advertising devalues local and regional cultures, disseminates misinformation, and fails to represent certain social groups in its productions. In this text, we prioritize the examination of the advertisement entitled "It's Cashew Time on Your Skin," produced in 2023 for the multinational cosmetics company L'Occitane. The campaign generated negative repercussions by illustrating a cashew hanging from a tree in an inverted manner, that is, with the fruit attached to the trunk by the nut, contrary to how it is found on cashew trees in nature. We believe that this error points to a lack of knowledge about Northeastern Brazilian culture and the misrepresentation of a regional identity. In this context, this research aims to analyze, based on the concepts of content plane and expression plane defined in Greimas' visual semiotics, where the content plane is what the text intends to say, and the expression plane is the structure of the plastic elements (forms, lines,

*Maryê de Almeida Araújo, Acadêmica de Publicidade e Propaganda, Universidade de Marília (UNIMAR)
**Docente do Curso de Publicidade e Propaganda, Universidade de Marília (UNIMAR)
Autor correspondente: maryealmeidaaraujo@gmail.com
Docente correspondente: minesgodinho@hotmail.com

colors, fonts, etc.) used to construct an image. From the perspective of responsible advertising, an analysis will also be conducted of the cultural, historical, and social elements visually represented in advertising pieces, in order to identify the mistakes made and understand how harmful a poorly executed campaign can be in its relationship with the consumer audience.

Keywords: Advertising; Social representations; Social responsibility.

INTRODUÇÃO

A publicidade tem um caráter informativo e persuasivo, desempenhando papel significativo na formação da identidade e nas referências de seus receptores. Assim, acreditamos que um dos pontos fundamentais na criação de uma campanha publicitária é a atenção aos aspectos culturais e sociais que envolvem tanto os elementos presentes na peça quanto o contexto histórico em que foi criada, além da relação com eventos sociais que aconteceram no passado. Portanto, é essencial que durante o desenvolvimento de uma campanha, toda a equipe envolvida em planejar, pesquisar, desenvolver e revisar seu conteúdo, desde a criação até a veiculação, seja responsável por garantir que não haja desacordo entre o que será veiculado e a realidade social e cultural do público-alvo. Entretanto, falhas podem ocorrer em algum desses processos, resultando na disseminação, durante a veiculação, de informações equivocadas ou imprecisas ao consumidor. Como consequência, pode-se desvalorizar a cultura local e, assim, reforçar discriminações quanto à identidade de determinados grupos sociais. Além disso, acreditamos que estas falhas possam atrapalhar o processo essencial de estabelecer uma conexão genuína entre o consumidor e a marca, uma vez que essas peças não representam de forma fiel o país, sua história, figuras ou símbolos importantes.

METODOLOGIA E MÉTODO DE ANÁLISE

A metodologia a ser utilizada nesta pesquisa é a análise de conteúdo (Bardin , 2011). Como método, adotou-se a Semiótica Greimasiana a partir de Joly (2011) a fim de analisar os elementos visuais presentes na peça audiovisual "É Tempo de Caju na Pele", produzida em 2023 pela multinacional de cosméticos L'Occitane. Criada e desenvolvida por Greimas (1984), a semiótica visual relaciona o signo ao significado atribuído pelo receptor. Portanto, para o autor, quando se inicia a análise deve-se examinar de que forma o sentido (plano de conteúdo) está expresso na imagem (plano de expressão). Em uma imagem, o sentido pode ser expressado por um sistema verbal (as legendas, por exemplo) articulado a um sistema visual (a forma das letras ou sua cor, entre outros elementos significantes). Aqui, o propósito é analisar e interpretar os elementos constitutivos da peça publicitária citada, buscando entender seu impacto na recepção ao público.

A formatação do conteúdo de uma imagem na semiótica greimasiana é denominado "plano de conteúdo", isto é, o percurso gerativo de sentido, o assunto que ela representa (GODINHO, 2022, p. 199). Como explicita Pietroforte (2020, p.11), "o plano de conteúdo refere-se ao significado do texto, ou seja, (...) ao que o texto diz e como ele faz para dizer o que diz. Já o chamado "plano de expressão" contém os elementos plásticos - as formas das figuras, suas linhas e cores, etc. -, e os elementos linguísticos - as legendas e textos que conformam uma imagem.

De acordo com Godinho (2022, p. 200), o plano de expressão refere-se "à manifestação desse conteúdo em um sistema de significação verbal, não verbal ou sincrético, pois um mesmo sentido pode se manifestar em vários sistemas expressivos".

ANÁLISE DA PEÇA "É TEMPO DE CAJU NA PELE"

Todos os elementos presentes em uma campanha publicitária são estrategicamente pensados para gerarem resultados significativos e eficientes para as marcas, e isso não seria diferente com a marca de cosméticos L'Occitane, que em outubro de 2023 veiculou em suas plataformas digitais a campanha protagonizada pela atriz Grazi Massafera (Fig. 01):

Fig. 01 – Print de cena do vídeo da campanha "É Tempo de Caju na Pele"

Fonte: Revista Veja - 2024

O vídeo divulgava a nova linha de produtos corporais com aroma de caju. A polêmica partiu da cena que mostra um caju, fruta típica da região Nordeste, pendurada em uma árvore que não se trata de um cajueiro, e de maneira invertida, presa pela castanha. O erro foi amplamente comentado e criticado, principalmente pelo fato de se tratar de uma fruta tropical brasileira e de extrema importância na região Nordeste, tratando-se, dessa forma, de uma representação equivocada de uma parte importante da cultura nordestina. Deste modo, a expectativa de representatividade e identificação do público através da publicidade é quebrada a partir do momento em que é possível identificar erros primários sendo veiculados em âmbito nacional, como é o caso da peça analisada, evidenciando falhas no compromisso com a diversidade e na efetividade da comunicação.

A princípio, é necessário entender que toda imagem é uma representação social, como aponta Hall (2016) ao definir a representação social como o produto resultante de imagens, sons e textos que juntos constroem significados, crenças e ideias para certa cultura através do processo de interpretação. Verificamos que o plano de conteúdo da peça analisada tem como foco o caju, que representa a brasilidade e a aproximação com as raízes e cultura nacional que a L'Occitane desejava transmitir. A ideia foi reforçada pela escolha de uma personalidade midiática reconhecida, a atriz Grazi Massafera, que causa de forma eficiente o efeito de trazer o desejo de consumo por parte do público. Frescor, naturalidade, saúde e vitalidade são sentimentos transmitidos na peça a partir do conjunto de signos verbais e não-verbais (imagens, sons e textos escritos) que constroem a narrativa de que os produtos transmitem "brasilidade" e são eficazes em revitalizar e cuidar da pele, na busca por causar conexão emocional e proximidade com o

consumidor, que procura por produtos autênticos, além da sensação de pertencimento e representatividade.

Assim, para representar esta ideia, o plano de expressão contido no vídeo da campanha traz, além do caju e da atriz famosa, o uso da cor laranja, que representa principalmente a fruta, mas também faz referência ao sol e à tropicalidade do país, é associada à alegria, ao entusiasmo e à criatividade. A escolha de um cenário com iluminação clara também colabora para a sensação de vitalidade. O produto sendo aplicado na pele pela atriz corrobora na credibilidade de eficácia e no poder dos cosméticos em promover hidratação e firmeza. O aperto na fruta extraindo seu suco reforça a mensagem de viço deixada na pele com o uso dos produtos, sendo suculenta como o caju. As sombras das folhagens no cenário laranja criam um ambiente mais imersivo e natural. A música de fundo com toque descontraído, que se assemelha a um samba, também é uma tentativa de referenciar e se aproximar da cultura brasileira.

O *slogan* principal "É Tempo de Caju na Pele" cria uma metáfora com o tempo de colheita da fruta, aumentando o apelo à natureza e à vitalidade, texto que aparece em tela acompanhado da narração "Caju, a beleza das curvas brasileiras", fazendo referência ao formato da fruta, ao mesmo tempo que vai de encontro ao estereótipo brasileiro do corpo feminino em ser curvilíneo. As cenas em planos mais fechados, como primeiro plano e primeiríssimo dão maior efeito de proximidade do público com a atriz e com os produtos, sendo possível enxergar melhor as texturas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após essa análise preliminar, podemos concluir que a peça "É tempo de caju na pele", não representa com veracidade uma parte da cultura regional brasileira. Erros como este, que abordam nossa própria história de forma irresponsável, reflete a falta de conhecimento e orgulho das suas riquezas, que a própria L'Occitane diz prezar como um de seus compromissos como marca, pois a publicidade também possui um caráter ideológico, sendo assim, as representações presentes em suas peças podem adquirir um viés que prioriza alguns marcadores sociais presentes na sociedade, por isso, essa função exige ética e responsabilidade nas representações veiculadas.

Acreditamos ser de grande relevância para o exercício da profissão de publicitário a compreensão do contexto histórico, social e cultural do público-alvo e a sua forma de consumo, além de representar de forma responsável a cultura de um país e/ou região e grupos sociais, respeitando a pluralidade, e trazendo ao centro da produção quem se envolve diariamente com cadeia de produção do caju e vive dela, a fim de trazer maior veracidade a propaganda, representatividade e destaque a quem muitas vezes não é visto.

Uma falha como o caju invertido não é apenas um simples erro: quando se tem em mente a publicidade responsável, ter conhecimento das especificidades regionais e de diversas comunidades para se conseguir, é preciso, de fato, realizar a inclusão cultural, para que as representações veiculadas sejam verídicas e façam jus à identidade do povo brasileiro e de suas raízes.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.

GREIMAS, Algirdas J. Semiótica figurativa e semiótica plástica. Significação: Revista de Cultura Audiovisual, n. 4, p. 18-46, 1984. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/276407151_Semiotica_figurativa_e_semioti ca plástica Acesso: 28/11/2024

GODINHO, Maria Inês Almeida. Decolonizando o olhar – representações visuais e subjetividades nos coletivos universitários contra a violência de gênero - 2010 a 2020 – UNESP, USP e UNICAMP. [S.l.]: Universidade Estadual Paulista (Unesp), 3 jun. 2022. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/entities/publication/e7af3a70-b620-4f91-aaf4-aa2486f3d08c

HALL, Stuart. Cultura e representação. Rio de Janeiro: PUC-Rio/Apicuri, 2016.

JOLY, Martine. Introdução à análise da imagem. 14ª. Ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

PIETROFORTE, Antonio Vicente. "Semiótica visual: os percursos do olhar". São Paulo: Contexto, 2020

Ensino médio

DESENVOLVIMENTO DE UMA EXTRUSORA PARA RECICLAGEM DE SACOS PLÁSTICOS EM FILAMENTO PARA IMPRESSORA 3D

SUMENSARI, João Fassa*; NALOM, Leonardo Gonçalves**; GAZZOLA, Sara Barbosa Gazzola***; GASTALDELLO, Danilo Sinkiti****

RESUMO

A crescente geração de resíduos plásticos tem se tornado um importante desafio ambiental, exigindo alternativas que favoreçam seu reaproveitamento e reduzam os impactos decorrentes do descarte inadequado. Nesse contexto, a impressão 3D destaca-se como uma tecnologia em expansão, amplamente utilizada na produção de protótipos e peças personalizadas, mas que depende da utilização de filamentos poliméricos como matéria-prima. Diante dessa realidade, este trabalho tem como objetivo desenvolver um filamento para impressão 3D produzido a partir de resíduos plásticos reciclados, contribuindo para o reaproveitamento de materiais e para a promoção dos princípios da economia circular. A pesquisa caracteriza-se como aplicada, de abordagem qualitativa e caráter exploratório. Os procedimentos metodológicos incluem revisão bibliográfica sobre reciclagem de plásticos, economia circular, extrusão e impressão 3D, análise de projetos relacionados à produção de filamentos reciclados e desenvolvimento de um protótipo a partir de resíduos plásticos selecionados. Espera-se demonstrar a viabilidade da utilização de materiais reciclados na fabricação de filamentos para impressão 3D, evidenciando seu potencial para reduzir a geração de resíduos, estimular práticas sustentáveis e agregar valor a materiais que retornam ao ciclo produtivo. Além disso, o estudo poderá contribuir para futuras pesquisas e iniciativas voltadas ao desenvolvimento de soluções tecnológicas ambientalmente responsáveis.

Palavras-chave: Resíduos plásticos; Impressão 3D; Extrusão.

ABSTRACT

The increasing generation of plastic waste has become a significant environmental challenge, demanding alternatives that promote its reuse and reduce the impacts of improper disposal. In this context, 3D printing stands out as an expanding technology, widely used in the production of prototypes and customized parts, but which depends on the use of polymeric filaments as raw material. Given this reality, this work aims to develop

*Leonardo Gonçalves Nalom - Colégio Criativo
**João Fassa Sumensari - Estudante do III ano do Ensino Médio Integrado em Administração da Etec Paulo Guerreiro Franco – Vera Cruz - SP
***Sara Barbosa Gazzola - Docente do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Administração da Etec Paulo Guerreiro Franco – Vera Cruz – SP
****Danilo Sinkiti Gastaldello – Docente da Unimar

a filament for 3D printing produced from recycled plastic waste, contributing to the reuse of materials and promoting the principles of the circular economy. The research is characterized as applied, with a qualitative approach and exploratory nature. The methodological procedures include a literature review on plastic recycling, circular economy, extrusion and 3D printing, analysis of projects related to the production of recycled filaments, and development of a prototype from selected plastic waste. This study aims to demonstrate the feasibility of using recycled materials in the manufacture of filaments for 3D printing, highlighting their potential to reduce waste generation, encourage sustainable practices, and add value to materials that return to the production cycle. In addition, the study may contribute to future research and initiatives aimed at developing environmentally responsible technological solutions.

Keywords: Plastic waste; 3D printing; Extrusion.

INTRODUÇÃO

A crescente geração de resíduos plásticos constitui um dos principais desafios ambientais da atualidade. O aumento do consumo de produtos descartáveis e a limitada capacidade de reaproveitamento desses materiais contribuem para a sobrecarga dos sistemas de gerenciamento de resíduos e para a intensificação dos impactos ambientais. Embora a reciclagem seja considerada uma alternativa importante para minimizar esses problemas, grande parte dos resíduos plásticos ainda não retorna ao ciclo produtivo de forma eficiente.

Paralelamente, a manufatura aditiva, popularmente conhecida como impressão 3D, tem ampliado sua presença em diferentes setores devido à sua versatilidade, precisão e capacidade de produzir peças sob demanda. Entretanto, essa tecnologia depende majoritariamente de filamentos produzidos a partir de matéria-prima virgem, o que aumenta a demanda por recursos naturais e gera questionamentos sobre sua sustentabilidade ambiental.

Diante desse cenário, surge a necessidade de desenvolver soluções que promovam a integração entre inovação tecnológica e práticas sustentáveis. Assim, este estudo busca responder à seguinte questão de pesquisa: como a produção de filamentos para impressão 3D a partir de resíduos plásticos reciclados pode contribuir para a redução dos impactos ambientais e para o fortalecimento dos princípios da economia circular?

A relevância desta pesquisa está na possibilidade de agregar valor a materiais que normalmente seriam descartados, reduzindo a quantidade de resíduos destinados a aterros e estimulando práticas produtivas mais sustentáveis. Além disso, o aproveitamento de plástico reciclado para a fabricação de filamentos pode representar uma alternativa economicamente viável para usuários e empresas que utilizam a tecnologia de impressão 3D.

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um filamento para impressão 3D produzido a partir de resíduos plásticos reciclados, visando promover o reaproveitamento de materiais e a redução dos impactos ambientais.

Como objetivos específicos, pretende-se: identificar os tipos de resíduos plásticos mais adequados para a produção do filamento; analisar os processos necessários para a

transformação do material reciclado em matéria-prima utilizável; desenvolver um protótipo de filamento compatível com impressoras 3D; e avaliar os benefícios ambientais associados ao reaproveitamento desses resíduos.

Quanto aos procedimentos metodológicos, a pesquisa caracteriza-se como aplicada, de natureza qualitativa e exploratória. Inicialmente será realizada uma revisão bibliográfica sobre reciclagem de plásticos, economia circular e impressão 3D. Em seguida, serão analisados projetos e iniciativas relacionados à produção de filamentos reciclados, buscando identificar materiais, equipamentos e processos empregados. Posteriormente, será desenvolvido um protótipo de filamento a partir de resíduos plásticos selecionados, considerando aspectos técnicos como processamento, extrusão e compatibilidade com sistemas de impressão 3D.

Espera-se, como resultado, demonstrar a viabilidade do aproveitamento de resíduos plásticos na fabricação de filamentos para impressão 3D, contribuindo para a redução do descarte inadequado desses materiais e incentivando práticas alinhadas aos princípios da sustentabilidade e da economia circular. Além disso, o projeto poderá servir como referência para futuras iniciativas voltadas à valorização de resíduos e ao desenvolvimento de soluções tecnológicas ambientalmente responsáveis.

DESENVOLVIMENTO

A extrusão é um dos processos mais utilizados na transformação de materiais poliméricos, sendo amplamente empregada na produção contínua de artefatos plásticos. Nesse processo, o material passa por diferentes etapas, incluindo o transporte do polímero, sua fusão e posterior conformação por meio de uma matriz, que determina o formato final do produto (VIGNOL, 2005).

A extrusora é o equipamento responsável por esse processo. Sua função é receber o polímero no estado sólido, promover sua plastificação e fornecer um fluxo contínuo e homogêneo de material. As extrusoras podem apresentar diferentes configurações, sendo as de parafuso único as mais utilizadas na indústria. Entre seus principais componentes destacam-se o funil de alimentação, a rosca ou parafuso, o barril aquecido e a matriz (VIGNOL, 2005).

O funcionamento da extrusora inicia-se com a alimentação do polímero pelo funil. Em seguida, o material é conduzido pela rosca ao longo do cilindro aquecido. Durante esse percurso, o calor fornecido pelo barril e o atrito gerado pela rotação da rosca promovem o amolecimento e a fusão do polímero. Após a plastificação, o material fundido é forçado a passar pela matriz, adquirindo a forma desejada. Em razão de sua capacidade de processar continuamente materiais plásticos, a extrusora é utilizada na fabricação de tubos, filmes, perfis, filamentos para impressão 3D e também na peletização de polímeros, processo que transforma o material em grânulos destinados a outras etapas produtivas (SOUZA, 2017; MARTINEZ, 2018; SILVA, 2018).

Entre os fatores que influenciam o desempenho da extrusão destacam-se a geometria do parafuso, a velocidade de rotação, a temperatura de processamento e as características do

material utilizado. Esses elementos afetam diretamente a qualidade, a homogeneidade e a produtividade do processo (VIGNOL, 2005).

A impressão 3D consiste em uma tecnologia de fabricação que permite a produção de objetos tridimensionais a partir de modelos digitais. Seu funcionamento baseia-se na deposição sucessiva de camadas de material, possibilitando a obtenção de peças com diferentes formatos e níveis de complexidade. Devido à redução de custos e ao menor tempo de produção, essa tecnologia tem sido amplamente utilizada em atividades de prototipagem, pesquisa, ensino e desenvolvimento de produtos (TOQUETÃO et al., 2021).

Para realizar a impressão, são utilizados filamentos poliméricos que são aquecidos e depositados camada por camada até a formação da peça. Nesse contexto, a extrusora possui papel fundamental, pois é responsável pela produção ou remodelagem desses filamentos. Por meio da extrusão, o material plástico é aquecido, homogeneizado e transformado em um filamento contínuo, adequado para utilização em impressoras 3D. Além disso, esse processo possibilita o reaproveitamento de materiais plásticos e a produção de filamentos com características específicas para diferentes aplicações (TOQUETÃO et al., 2021).

A economia circular constitui um modelo de produção e consumo que busca reduzir o desperdício de recursos por meio da reutilização, recuperação e reinserção de materiais nos ciclos produtivos. Esse modelo surge como alternativa à economia linear, baseada na extração de recursos, produção, consumo e descarte. Seu principal objetivo é prolongar a vida útil dos materiais, mantendo seu valor econômico por mais tempo e reduzindo a necessidade de novas matérias-primas (LIMA JUNIOR et al., 2024).

Nessa perspectiva, produtos, componentes e resíduos podem ser reaproveitados e reintegrados aos processos produtivos, contribuindo para a redução da geração de resíduos e da pressão sobre os recursos naturais. Além dos benefícios ambientais, a economia circular favorece a eficiência produtiva e estimula a inovação por meio do desenvolvimento de soluções voltadas à recuperação e ao reaproveitamento de materiais anteriormente descartados (LIMA JUNIOR et al., 2024).

Considerando os conceitos apresentados, observa-se que a utilização de resíduos plásticos na produção de filamentos para impressão 3D representa uma alternativa capaz de integrar inovação tecnológica e sustentabilidade. A combinação entre os processos de reciclagem, extrusão e impressão 3D possibilita que materiais que seriam descartados retornem ao ciclo produtivo com nova finalidade, reduzindo a geração de resíduos e o consumo de matéria-prima virgem. Dessa forma, a produção de filamentos a partir de plástico reciclado demonstra potencial para contribuir com os princípios da economia circular, promovendo o reaproveitamento de recursos e agregando valor a materiais que anteriormente eram considerados descartáveis.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste estudo possibilitou ampliar a compreensão sobre o potencial de utilização de resíduos plásticos na produção de filamentos para impressão 3D. A investigação dos conceitos relacionados aos polímeros, ao processo de extrusão, à impressão 3D e à economia circular permitiu identificar como essas áreas podem atuar de

forma integrada na busca por alternativas mais sustentáveis para o aproveitamento de materiais descartados.

Por meio da revisão da literatura e da análise de experiências já existentes, foi possível reunir informações relevantes sobre os materiais mais utilizados na fabricação de filamentos, os processos necessários para sua transformação e os aspectos técnicos que influenciam a qualidade do produto final. Esses conhecimentos fornecem uma base importante para o desenvolvimento de soluções voltadas ao reaproveitamento de resíduos plásticos.

Diante disso, verifica-se que a proposta de produção de filamentos reciclados para impressão 3D apresenta potencial para contribuir com a redução do descarte de resíduos e com a valorização de materiais que podem retornar ao ciclo produtivo. Além dos benefícios ambientais, a iniciativa também favorece a difusão de tecnologias associadas à sustentabilidade, podendo servir de apoio para futuras pesquisas e projetos voltados à inovação e ao uso mais eficiente dos recursos disponíveis.

REFERÊNCIAS

LIMA JUNIOR, Mauricio de Paula et al. A Aplicação da Economia Circular Como Estratégia Competitiva em Uma Indústria de Mangueiras. [...] Anais. XIV Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, 2024.

MARTINEZ, Pedro Adrian Pereira. Projeto de Uma Extrusora Para Processamento de Polímeros em Escala Laboratorial. Universidade de Campina Grande: Graduação em Engenharia Mecânica, 2018.

SILVA, Fabio Miguel Rodrigues da. Projeto de extrusora de filamento para impressora 3D. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SOUZA, Diordon Vasconcelos Dias de; HUPPES, Fernando Sulzbach. Projeto de protótipo de extrusora para produção de filamento de impressora 3D. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2017.

TOQUETÃO, Rafael Cavaletti et al. PRODUÇÃO DE EXTRUSORA DE MATERIAIS TERMOPLÁSTICOS PARA USO EM IMPRESSORA 3D: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO. Anais da Feira de Ensino, Pesquisa e Extensão do Campus São Francisco do Sul, v. 1, n. 9, 2021.

VIGNOL, Leonardo de Alencastro. Desenvolvimento de modelos simplificados para o estudo da extrusão de polímeros. Dissertação de Mestrado em Engenharia Química, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, 2005.

SISTEMA AUTOMATIZADO COM SENSOR DE PRESENÇA PARA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA EM SALAS DE AULA.

VALARINI, Maria Fernanda Dias*; GAZZOLA, Sara Barbosa**; CONEGLIAN, Caio Saraiva***

RESUMO

O aumento do consumo de energia elétrica tem se tornado uma preocupação constante em diferentes setores da sociedade, especialmente nas instituições de ensino, que utilizam diariamente equipamentos como lâmpadas, ventiladores, computadores e aparelhos de climatização para o desenvolvimento das atividades acadêmicas. Entretanto, é comum que muitos desses equipamentos permaneçam ligados mesmo quando as salas de aula estão vazias, ocasionando desperdício de energia e elevação dos custos operacionais. Diante desse cenário, surge o seguinte problema de pesquisa: como desenvolver um sistema automatizado, utilizando sensores de presença, capaz de reduzir o consumo de energia elétrica em salas de aula sem comprometer o conforto e a funcionalidade do ambiente? A realização deste estudo justifica-se pela necessidade de promover práticas mais sustentáveis e eficientes no uso da energia elétrica, considerando que o desperdício energético gera impactos econômicos e ambientais. Além disso, a utilização de tecnologias automatizadas pode contribuir para a conscientização sobre sustentabilidade dentro do ambiente escolar. Assim, o objetivo geral deste trabalho consiste em desenvolver um sistema automatizado baseado em sensores de presença para controlar o funcionamento de equipamentos elétricos em salas de aula, promovendo o desligamento automático na ausência de pessoas. A pesquisa caracteriza-se como bibliográfica com abordagem qualitativa. Espera-se que os resultados demonstrem a viabilidade da utilização do sistema automatizado na redução do desperdício de energia elétrica, contribuindo para a economia de recursos e incentivando práticas sustentáveis nas instituições de ensino.

Palavras chave: Automação; Eficiência energética; Sustentabilidade.

ABSTRACT

The increased consumption of electricity has become a constant concern in different sectors of society, especially in educational institutions, which use equipment such as lamps, fans, computers, and air conditioning units daily for academic activities. However, it is common for many of these devices to remain switched on even when classrooms are empty, causing energy waste and increased operating costs. Given this scenario, the following research problem arises: how to develop an automated system, using presence sensors, capable of reducing electricity consumption in classrooms without compromising the comfort and functionality of the

*Maria Fernanda Dias Valarini – Estudante do III ano do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Administração da Etec Paulo Guerreiro Franco

**Sara Barbosa Gazzola – Docente do curso Ensino Médio Integrado ao Técnico em Administração da Etec Paulo Guerreiro Franco

***Caio Saraiva Coneglian – Docente e coordenador dos cursos de Tecnologia da Informação da Unimar

environment? This study is justified by the need to promote more sustainable and efficient practices in the use of electricity, considering that energy waste generates economic and environmental impacts. Furthermore, the use of automated technologies can contribute to raising awareness about sustainability within the school environment. Thus, the general objective of this work is to develop an automated system based on presence sensors to control the operation of electrical equipment in classrooms, promoting automatic shutdown in the absence of people. The research is characterized as bibliographic with a qualitative approach. It is expected that the results will demonstrate the viability of using the automated system to reduce electrical energy waste, contributing to resource savings and encouraging sustainable practices in educational institutions.

Keywords: Automation; Energy efficiency; Sustainability.

INTRODUÇÃO

O consumo de energia elétrica tem aumentado de forma significativa nas últimas décadas em função do avanço tecnológico e da maior utilização de equipamentos eletrônicos em diferentes ambientes, especialmente nas instituições de ensino. Nesses espaços, o uso contínuo de computadores, iluminação e sistemas de climatização torna o consumo ainda mais elevado e, em muitos casos, ineficiente.

Segundo o Portal Nova Energia (2025), a eletricidade é essencial para a sociedade contemporânea, porém seu uso excessivo pode gerar impactos ambientais relevantes, principalmente em sistemas energéticos dependentes de fatores climáticos. O Blog Esfera Energia (2025) destaca ainda que instituições de ensino apresentam desperdício de energia devido ao uso inadequado de equipamentos, que muitas vezes permanecem ligados sem necessidade. Já o Portal FIESC (2022) aponta que o desperdício energético no Brasil é expressivo, reforçando a necessidade de soluções mais eficientes.

Diante desse cenário, o problema de pesquisa é: como desenvolver um sistema automatizado, baseado em sensor de presença, capaz de reduzir o consumo de energia elétrica em salas de aula sem comprometer o funcionamento e o conforto do ambiente?

A justificativa do estudo está relacionada à necessidade de reduzir o desperdício de energia elétrica em ambientes escolares, promovendo práticas mais sustentáveis e eficientes. Além da economia de recursos, a proposta contribui para a conscientização sobre o uso responsável da energia e para a redução de impactos ambientais.

O objetivo geral consiste em desenvolver um sistema automatizado com sensor de presença para controle do consumo de energia elétrica em salas de aula. Como objetivos específicos, busca-se analisar o consumo energético no ambiente escolar, aplicar conceitos de automação e robótica educacional e verificar a eficiência do sistema proposto na redução do desperdício de energia.

A metodologia adotada é de natureza bibliográfica com abordagem qualitativa. Como resultados esperados, espera-se que o sistema contribua para a redução do consumo desnecessário de energia elétrica em salas de aula, demonstrando viabilidade de aplicação em instituições de ensino.

DESENVOLVIMENTO

A robótica educacional consiste em uma abordagem pedagógica que integra tecnologias digitais, sistemas programáveis e recursos interativos ao processo de ensino e aprendizagem, favorecendo metodologias mais ativas. Nesse contexto, o estudante deixa de assumir um papel apenas receptivo e passa a participar da construção do conhecimento de forma prática, desenvolvendo competências como raciocínio lógico, criatividade e resolução de problemas (PAIVA, 2021).

Segundo Paiva (2021), essa abordagem se apoia em metodologias que valorizam a experimentação, a prática e a interação com tecnologias, permitindo que o aprendizado ocorra a partir da resolução de situações-problema. Dessa forma, a relação entre teoria e prática se torna mais evidente, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa.

Ainda conforme Paiva (2021), a robótica em projetos educacionais e de pesquisa possibilita a integração entre diferentes áreas do conhecimento, como matemática, ciências e tecnologia, além de estimular autonomia, cooperação e protagonismo estudantil, contribuindo para uma formação mais crítica e alinhada às demandas contemporâneas.

No que se refere ao contexto energético, Garcia (2025) destaca que a matriz energética brasileira é composta por diversas fontes, com predominância das renováveis, especialmente a hidrelétrica, além da biomassa, eólica e solar. No entanto, o sistema ainda apresenta dependência de fontes não renováveis em períodos de baixa dos reservatórios, o que pode levar ao uso de termelétricas, mais caras e com maior impacto ambiental. Em nível global, a forte dependência de combustíveis fósseis evidencia os desafios da transição energética e da sustentabilidade.

Nesse cenário, o desperdício de energia elétrica se configura como um problema recorrente, associado principalmente ao uso inadequado da eletricidade, falhas de gestão e ausência de sistemas automatizados de controle. Em ambientes escolares, isso se observa no uso contínuo de iluminação, climatização e equipamentos eletrônicos mesmo quando não há ocupação dos espaços.

Diante disso, a robótica educacional pode atuar como uma ferramenta pedagógica e tecnológica, permitindo que os estudantes desenvolvam soluções automatizadas com sensores e sistemas de controle capazes de gerenciar o consumo de energia, como o desligamento automático de equipamentos na ausência de pessoas. Essa aplicação contribui tanto para a redução do desperdício quanto para a formação de uma consciência ambiental e sustentável.

A automação, nesse contexto, vem se consolidando como uma estratégia essencial para o controle e gerenciamento de processos em diferentes setores, incluindo o ambiente escolar. Com o avanço da Internet das Coisas e da Indústria 4.0, tornam-se mais comuns sistemas inteligentes que integram sensores, microcontroladores e atuadores, promovendo maior eficiência e integração dos espaços (JESUS, 2026).

Nesse sentido, sistemas automatizados aplicados a salas de aula permitem identificar a presença de pessoas por meio de sensores, possibilitando o acionamento ou desligamento automático de dispositivos como iluminação e climatização. Essa lógica de funcionamento contribui diretamente para a redução do consumo desnecessário de energia, ao adequar o uso dos recursos à ocupação real do ambiente (JESUS, 2026).

Além disso, esses sistemas podem ser monitorados e controlados remotamente por interfaces digitais, possibilitando acompanhamento em tempo real e maior eficiência na gestão. Para sua

implementação, são utilizados microcontroladores, sensores de presença e módulos de acionamento, que viabilizam o funcionamento integrado da automação.

De acordo com Jesus (2026), sistemas baseados em sensores de presença aplicados em salas de aula representam uma alternativa eficiente para o controle do consumo energético, pois permitem identificar a ausência de pessoas no ambiente e realizar o desligamento automático dos equipamentos, reduzindo desperdícios.

Nesse processo, os sensores desempenham papel central ao captar variações no ambiente, como movimento, e convertê-las em sinais para o sistema de controle. Assim, tornam possível o gerenciamento automático do espaço, ajustando o consumo de energia conforme a ocupação.

Dessa forma, o uso de sensores de presença em ambientes escolares configura-se como uma solução que articula tecnologia, automação e eficiência energética, promovendo um uso mais racional e sustentável dos recursos disponíveis.

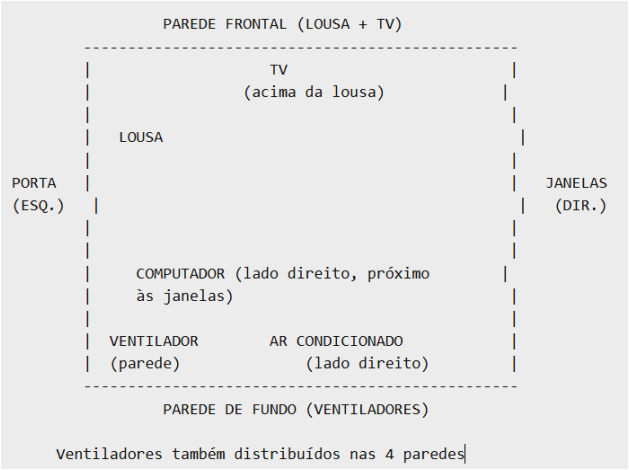
CONCLUSÃO

A aplicação deste estudo de caso está sendo realizada em uma sala de aula da ETEC Paulo Guerreiro Franco, localizada na cidade de Vera Cruz (SP), permitindo a observação prática do funcionamento do sistema de automação proposto. O ambiente foi escolhido por representar um espaço típico de uso contínuo de energia elétrica, especialmente relacionado à iluminação, climatização e uso de equipamentos eletrônicos.

A partir dessa implementação, busca-se analisar como a utilização de sensores de presença pode contribuir para o controle automático de dispositivos elétricos, reduzindo o consumo desnecessário de energia quando não há ocupação no ambiente. Dessa forma, o estudo permite relacionar teoria e prática, avaliando a eficiência da solução proposta em um contexto real de sala de aula.

A figura 1 apresenta um layout simplificado da sala de aula.

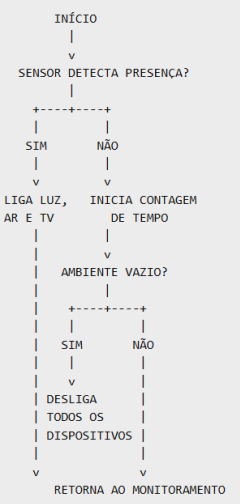
Figura 1 – *Layout* simplificado da sala de aula



Fonte: Resultados da pesquisa (2026).

A Figura 2 apresenta um fluxograma do funcionamento dos sensores de presença, com o objetivo de reduzir o desperdício de energia elétrica quando as salas de aula estiverem sem pessoas.

Figura 2 – Fluxograma do funcionamento dos sensores de presença



Fonte: Resultados da pesquisa (2026).

O sistema proposto utiliza sensores de presença distribuídos na sala para identificar a ocupação do ambiente em tempo real. Quando há alunos presentes, os dispositivos como luzes, ventiladores, ar-condicionado e TV permanecem ligados, garantindo o funcionamento normal da sala de aula.

Quando o ambiente permanece vazio por um determinado período, o sistema inicia uma contagem e, ao confirmar a ausência de pessoas, realiza o desligamento automático dos equipamentos. Esse processo reduz o desperdício de energia elétrica e contribui para a eficiência energética da instituição.

A aplicação prática na sala da ETEC permite observar o comportamento real do sistema em um ambiente escolar, possibilitando ajustes e melhorias futuras no protótipo.

REFERÊNCIAS

ESFERA ENERGIA. **Consumo de energia em instituições de ensino**. 2025. Disponível em: https://www.esferaenergia.com.br. Acesso em: 24 abr. 2026.

FIESC – Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. **Desperdício de energia elétrica no Brasil**. 2022. Disponível em: https://www.fiesc.com.br. Acesso em: 24 abr. 2026.

GARCIA, Mario Vinicio. O papel da eficiência energética no desenvolvimento sustentável do Brasil. In: XIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13, 2025. **Anais [...]**. João Pessoa-PB, Hotel Caiçara, 2024.

JESUS, Camila Fernanda Leite de. **Análise de presença em ambientes internos utilizando Arduino e sensor por radar**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciência da Computação do Campus de Russas da Universidade Federal do Ceará, 2026.

PAIVA, Kleison Silveira et al. **Robótica educacional como contribuição na formação de novos professores de tecnologia: uma experiencia no ensino superior**. 2021. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Oeste do Pará.

PORTAL NOVA ENERGIA. *Importância e impactos do consumo de energia elétrica*. 2025. Disponível em: https://www.novaenergia.com.br. Acesso em: 24 abr. 2026.

POLÍTICA PARA QUEM? JUVENTUDE E REPRESENTATIVIDADE[98]

SANTOS, Alicya Vitoria dos*; SANTOS, Pedro Antônio Soler**; BORGES, Luana Daniele***; GAZZOLA, Sara Barbosa****, BISPO, Thiago*****; FERRER, Walkiria Martinez Heinrich******

RESUMO

O projeto "Política para quem? Juventude e representatividade" tem como objetivo promover a reflexão crítica sobre a participação política das juventudes e sua presença nos espaços de representação e tomada de decisão. O estudo parte da compreensão de que, no contexto brasileiro, a participação política ainda ocorre de maneira limitada, muitas vezes restrita ao ato do voto, o que contribui para o distanciamento da população dos debates públicos e das decisões coletivas. Mesmo diante da ampliação do acesso à informação e das possibilidades de interação proporcionadas pelas tecnologias digitais, muitos jovens permanecem afastados dos espaços institucionais de participação, seja por barreiras sociais, culturais ou pela ausência de incentivo à atuação cidadã crítica. Nesse sentido, o projeto pretende problematizar a baixa representatividade das juventudes nos espaços de poder, incentivando discussões sobre democracia, cidadania, participação social e inclusão política. As ações propostas envolvem oficinas interativas, rodas de conversa, debates e reflexões sobre os desafios da participação democrática, além da importância dos conselhos escolares e das iniciativas coletivas na construção de uma sociedade mais participativa. A proposta também busca contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e do engajamento social dos estudantes, ampliando suas possibilidades de atuação na comunidade e nos processos democráticos.

Palavras chave: Cidadania; Juventude; Participação política.

ABSTRACT

The project "Politics for Whom? Youth and Representation" aims to promote critical reflection on the political participation of young people and their presence in spaces of representation and decision-making. The study starts from the understanding that, in the Brazilian context, political participation still occurs in a limited way, often restricted to the act of voting, which contributes to the distancing of the population from public debates and collective decisions. Even with the increased access to information and the possibilities of interaction provided by digital technologies, many young people remain distanced from institutional spaces of participation, whether due to social or cultural barriers or the lack of

*Alicya Vitoria dos Santo s- Estudante do III ano PEI E.E. José Ambrósio dos Santos – Oscar Bressane – SP
**Pedro Antônio Soler Santos – Estudante do III ano do Ensino Médio Integrado em Administração da Etec Paulo Guerreiro Franco – Vera Cruz - SP
***Luana Daniele Borges – Estudante do III ano do Ensino Médio Integrado em Administração da Etec Paulo Guerreiro Franco – Vera Cruz – SP
**** Sara Barbosa Gazzola – Docente do curso Ensino Médio Integrado ao Técnico em Administração da Etec Paulo Guerreiro Franco – Vera Cruz – SP
***** Thiago Bispo – Docente do curso PEI E.E. José Ambrósio dos Santos – Oscar Bressane – SP
****** Walkiria Martinez Heinrich Ferrer – Docente da Unimar

encouragement for critical civic action. In this sense, the project intends to problematize the low representation of young people in spaces of power, encouraging discussions about democracy, citizenship, social participation, and political inclusion. The proposed actions involve interactive workshops, discussion groups, debates, and reflections on the challenges of democratic participation, as well as the importance of school councils and collective initiatives in building a more participatory society. The proposal also seeks to contribute to the development of critical thinking, autonomy, and social engagement among students, expanding their possibilities for action in the community and in democratic processes.

Keywords: Citizenship; Youth; Political participation.

INTRODUÇÃO

A participação política é fundamental para o fortalecimento da democracia e para a construção de uma sociedade mais participativa. No entanto, no Brasil, ainda existe um distanciamento da população em relação aos espaços de debate e decisão política, fazendo com que, muitas vezes, a participação cidadã se limite ao voto. Essa realidade dificulta o desenvolvimento de uma consciência política mais crítica e participativa.

Nesse contexto, as juventudes enfrentam dificuldades para ocupar espaços de representatividade e participação social. Apesar de representarem parcela significativa da população, muitos jovens permanecem afastados das discussões políticas e das práticas democráticas, principalmente pela falta de incentivo à participação cidadã e ao protagonismo juvenil.

Diante disso, o problema de pesquisa consiste em compreender de que maneira a conscientização política e a representatividade juvenil podem contribuir para o fortalecimento da participação democrática e da formação cidadã. A pesquisa justifica-se pela importância de ampliar debates sobre democracia, cidadania e participação social entre as juventudes, incentivando reflexões mais críticas sobre as questões coletivas.

O objetivo geral do estudo é refletir sobre a importância da conscientização política e da representatividade juvenil para o fortalecimento da participação democrática e da formação cidadã. Como objetivos específicos, busca-se discutir a participação política das juventudes, promover reflexões sobre cidadania e incentivar o pensamento crítico acerca do papel dos jovens na sociedade.

Quanto à metodologia, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa, baseada em estudos sobre juventude, cidadania, participação política e representatividade. Como resultados esperados, pretende-se ampliar as reflexões sobre conscientização política e incentivar uma postura mais crítica, participativa e consciente diante das questões sociais e democráticas.

DESENVOLVIMENTO

A política brasileira passou por diferentes transformações ao longo da história, sendo marcada por períodos de concentração de poder, avanços democráticos e mobilizações

populares. Durante os períodos colonial e imperial, a participação política era restrita às elites, enquanto grande parte da população permanecia afastada das decisões públicas. Com a Proclamação da República, em 1889, o país adotou o modelo republicano, mas manteve desigualdades sociais e limitações à participação popular (SILVA, 2019).

Ao longo do século XX, o Brasil alternou momentos democráticos e autoritários. Entre 1964 e 1985, o regime militar restringiu liberdades políticas, censurou manifestações e limitou a participação da população nos debates públicos, dificultando o exercício da cidadania (SILVA, 2019). Na década de 1980, movimentos sociais, estudantis e sindicais passaram a defender o retorno da democracia. Nesse contexto, o movimento "Diretas Já" tornou-se símbolo da redemocratização brasileira (SILVA, 2019).

A Constituição Federal de 1988 representou um marco importante para a democracia ao ampliar direitos sociais, fortalecer os direitos humanos e garantir maior participação política. Mesmo assim, ainda existem desafios relacionados à representatividade e ao envolvimento da população nas discussões públicas, especialmente entre as juventudes (SILVA, 2019).

Segundo Regado (2025), a participação política corresponde ao envolvimento dos cidadãos nas decisões e debates relacionados à sociedade. Essa participação não se limita ao voto, mas inclui manifestações, movimentos sociais, projetos comunitários, debates públicos e mobilizações digitais. Com as transformações tecnológicas, as redes sociais passaram a ampliar as formas de participação e expressão política.

Nesse cenário, a juventude possui papel relevante na construção de debates mais democráticos e participativos. Os jovens atuam em movimentos estudantis, coletivos, organizações sociais e espaços digitais, contribuindo para discussões sobre cidadania, direitos sociais e inclusão (REGADO, 2025). Além disso, a participação política favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e da consciência cidadã.

Entretanto, fatores como escolaridade, acesso à informação, contexto social e incentivo à participação influenciam diretamente o envolvimento político dos jovens. Dessa forma, a educação possui papel essencial na formação cidadã, estimulando reflexões sobre democracia, direitos e participação social (REGADO, 2025).

Amarante (2026) destaca que a identidade política influencia a forma como os indivíduos compreendem e participam das questões democráticas. Segundo o autor, valores, crenças e sentimentos de pertencimento interferem na construção das opiniões políticas. Em contextos de polarização, essas identificações tornam-se mais intensas, fortalecendo divisões sociais e políticas.

O autor também ressalta que as redes sociais e os ambientes digitais ampliaram a circulação de informações e passaram a exercer forte influência na formação das identidades políticas e na participação social contemporânea (AMARANTE, 2026).

De acordo com Gohn (2018), a participação da juventude na política brasileira passou por mudanças nas últimas décadas. Além da atuação em movimentos tradicionais, muitos jovens passaram a utilizar os ambientes digitais como espaços de mobilização, expressão e articulação política. O surgimento dos coletivos juvenis também representa novas formas

de organização, caracterizadas pela participação coletiva, autonomia e defesa de pautas relacionadas à diversidade, cultura e direitos sociais.

Assim, a participação política da juventude contribui para o fortalecimento da democracia, da representatividade social e da formação cidadã, incentivando uma postura mais crítica e participativa diante das questões coletivas (GOHN, 2018).

CONCLUSÃO

A discussão sobre participação política e representatividade juvenil demonstra a importância de fortalecer espaços de diálogo, cidadania e participação social. Em meio às transformações sociais e tecnológicas, torna-se necessário ampliar as reflexões sobre o papel das juventudes na democracia e nos processos de participação coletiva.

A pesquisa permitiu compreender que a participação política vai além do voto, envolvendo diferentes formas de mobilização, expressão social e engajamento cidadão. Nesse contexto, os jovens possuem papel relevante nos debates sobre cidadania, direitos sociais e representatividade, especialmente por meio dos movimentos sociais e dos ambientes digitais.

Também foi possível perceber que fatores como educação, acesso à informação e incentivo à participação influenciam diretamente o envolvimento político das juventudes. Dessa forma, a conscientização política contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e para a formação cidadã.

Por fim, conclui-se que fortalecer a participação política das juventudes é importante para a construção de uma sociedade mais democrática, participativa e inclusiva, valorizando o diálogo, a cidadania e a participação social.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, Erivelto. POLARIZAÇÃO DIGITAL E IDENTIDADE POLÍTICA NO BRASIL CONTEMPORÂNEO. Veredas do Direito, v. 23, n. 8, p. e236477-e236477, 2026.

GOHN, Maria da Glória. Jovens na política na atualidade–uma nova cultura de participação. Caderno CrH, v. 31, n. 82, p. 117-133, 2018.

REGADO, Ana Joselina da Costa. O Impacto da Disciplina de Ciência Política nas Atitudes Políticas dos Jovens Portugueses. 2025. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho (Portugal).

SILVA, Thayane Ellen Machado da. JUSTIÇA DE TRANSIÇÃO E EDUCAÇÃO NO BRASIL: Análise histórica e implicações da ausência de sua implementação. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso.